

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO PROMOÇÃO OFICIAL SUPERIOR
2020/2021 – 2ª EDIÇÃO**



TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO INDIVIDUAL

**REQUISITOS OPERACIONAIS DE UM NOVO NAVIO
HIDROGRÁFICO COSTEIRO**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A
FREQUÊNCIA DO CURSO NO IUM SENDO DA RESPONSABILIDADE DOS
SEUS AUTORES, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DAS
FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS OU DA GUARDA NACIONAL
REPUBLICANA.**

**João Duarte Ventura da Cruz
1TEN M**



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
REQUISITOS OPERACIONAIS DE UM NOVO NAVIO
HIDROGRÁFICO COSTEIRO

1TEN M João Duarte Ventura da Cruz

Trabalho de Investigação Individual do CPOS M 2020/2021 – 2ª Edição

Pedrouços 2021



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
REQUISITOS OPERACIONAIS DE UM NOVO NAVIO
HIDROGRÁFICO COSTEIRO

1TEN M João Duarte Ventura da Cruz

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-M 2020/2021, 2ª Ed.

Orientador: CFR M João Paulo Delgado Vicente

Pedrouços 2021



Declaração de compromisso Antiplágio

Eu, **João Duarte Ventura da Cruz**, declaro por minha honra que o documento intitulado **“Requisitos operacionais de um novo navio hidrográfico costeiro”** corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do **Curso Promoção a Oficial Superior 2020/2021, 2ª Edição** no Instituto Universitário Militar e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas.

Tenho consciência que a utilização de elementos alheios não identificados constitui grave falta ética, moral, legal e disciplinar.

Pedrouços, **8 de julho de 2021**

João Duarte Ventura da Cruz



Agradecimentos

O meu agradecimento a todos os que contribuíram com o seu apoio para a concretização da pesquisa, sem os quais a realização deste Trabalho de Investigação Individual não teria sido possível.

Uma palavra de gratidão ao orientador e a todas as entidades entrevistadas, pelos valiosos contributos que em muito facilitaram a conclusão do trabalho.



Índice

1. Introdução	1
2. Enquadramento teórico e conceptual	4
2.1. Requisitos operacionais	4
2.2. Navios hidrográficos.....	8
3. Enquadramento metodológico	13
3.1. Metodologia.....	13
3.2. Método.....	14
4. Apresentação dos dados.....	15
4.1. Capacidade hidro-oceanográfica costeira das Forças Armadas.....	15
4.1.1. Navios hidrográficos da classe <i>Andrómeda</i>	15
4.2. Papel da capacidade hidro-oceanográfica costeira no contexto das Forças Armadas	18
4.2.1. Enquadramento político-estratégico.....	18
4.2.2. Enquadramento estratégico-operacional	20
4.2.2.1. Desenvolvimento económico, científico e cultural	21
4.2.2.2. Segurança e autoridade do Estado.....	24
4.2.2.3. Defesa militar e apoio à política externa	25
5. Discussão dos resultados	27
5.1. A importância da edificação de uma nova capacidade	27
5.2. Requisitos operacionais	29
5.2.1. Dimensões	30
5.2.2. Mobilidade.....	30
5.2.2.1. Velocidade.....	30
5.2.2.2. Autonomia	30
5.2.2.3. Manobrabilidade.....	31
5.2.2.4. Comportamento no mar.....	31
5.2.3. Propulsão	31
5.2.4. Embarcações auxiliares	31
5.2.5. Guinchos e cabrestantes	31



5.2.6. Aparelhos de força.....	32
5.2.7. Equipamentos científicos próprios	32
5.2.8. Laboratórios e espaços técnicos	33
5.2.9. Pessoal	33
5.2.10. Requisitos de interoperabilidade	33
6. Conclusões	34
Referências bibliográficas	37

Índice de Apêndices

Apêndice A — Comparação entre missões e tarefas das diferentes capacidades	Apd A-1
Apêndice B — Entrevistas	Apd B-1

Índice de Anexos

Anexo A - Figuras complementares	Anx A-1
Anexo B - Missões das Forças Armadas.....	Anx B-1

Índice de Figuras

Figura 1 – Pontos de vista da formulação de requisitos operacionais	5
Figura 2 – Matriz de atribuição de prioridades.....	7
Figura 3 – Metodologia de desenvolvimento dos requisitos operacionais	8
Figura 4 – Exemplos de classes de navios de investigação no mar.....	11
Figura 5 – Modelo de camadas da metodologia da investigação científica	13
Figura 6 – Distribuição dos dias de missão em percentagem no período de 2011 a 2020 ..	17
Figura 7 – Dias de missão dos NH costeiros no período de 2011 a 2020	18
Figura 8 – Estado atual do projeto SEAMAP 2030	22
Figura 9 – Exemplo de carta de sedimentos superficiais da plataforma continental.....	23
Figura 10 – MONIZEE – rede de monitorização	24
Figura 11 – Conceito operações REA	26
Figura 12 – Modelo de formulação de requisitos – aspetos enformadores	Anx A-1
Figura 13 – Modelo de formulação de requisitos comum às FFAA	Anx A-1
Figura 14 – Capacidades hidro-oceanográficas dos países participantes no estudo do EMB	Anx A-2



Figura 15 – <i>NRP D. Carlos I</i>	Anx A-2
Figura 16 – <i>NRP Almirante Gago Coutinho</i>	Anx A-2
Figura 17 – <i>NRP Andrómeda</i>	Anx A-3
Figura 18 – <i>NRP Auriga</i>	Anx A-3
Figura 19 – Funções da Marinha	Anx A-3
Figura 20 – Densidade populacional em Portugal	Anx A-4
Figura 21 – Desenvolvimento económico em Portugal (2014)	Anx A-4

Índice de Quadros

Quadro 1 – Objetivos e questões da investigação	2
Quadro 1 – Classificação dos navios de investigação no mar	12
Quadro 2 – Características dos NH	16
Quadro 3 – Capacidades dos NH	16
Quadro 5 – Análise SWOT da não renovação da atual capacidade hidro-oceanográfica costeira	28
Quadro 6 – Análise SWOT da edificação de uma nova capacidade hidro-oceanográfica costeira	29
Quadro 7 – Comparação desempenho missões entre atual capacidade e nova capacidade (1/2)	Apd A-1
Quadro 8 – Comparação desempenho missões entre atual capacidade e nova capacidade (2/2)	Apd A-2

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Relevância dos navios hidrográficos nas prioridades científicas da <i>Decade of Ocean Science for Sustainable Development</i> da ONU	9
Tabela 2 – Relação das MIFA	Anx B-1



Resumo

Este trabalho tem como objeto de estudo a capacidade hidro-oceanográfica costeira das Forças Armadas, procurando retratar como a atual capacidade se constitui como uma vulnerabilidade no atual contexto político, estratégico e operacional, culminando na apresentação de uma solução com recurso à formulação de requisitos operacionais de um novo meio. Neste sentido, foi conduzida uma investigação baseada num raciocínio dedutivo e numa estratégia qualitativa, adotando-se o estudo de caso como desenho de pesquisa, com recurso à análise documental e a entrevistas semiestruturadas.

Foi possível concluir através desta investigação que os atuais navios hidrográficos costeiros apresentam um empenhamento progressivamente menor em missões de âmbito científico, em detrimento das missões de âmbito operacional. Constatou-se ainda a relevância destes meios nas atuais grandes linhas orientadoras da política e estratégia nacional e internacional, assim como nas três principais funções da Marinha. Por fim, demonstrou-se que a edificação de uma nova capacidade, comporta uma grande quantidade de oportunidades para a organização, em contraste com a não renovação dos atuais navios. A investigação culmina com a apresentação dos requisitos operacionais de um novo navio hidrográfico costeiro, com enfoque nas principais características e capacidades necessárias para o desempenho das missões científicas.

Palavras-chave: Capacidade hidro-oceanográfica costeira, Requisitos operacionais, Navio(s) hidrográfico(s)



Abstract

This work has as object of study the coastal hydro-oceanographic capacity of the Portuguese Armed Forces, seeking to portray how the current capacity constitutes a vulnerability in the current political, strategic, and operational context, culminating in the presentation of a solution using the formulation of operational requirements of a new capacity. In this sense, an investigation was conducted based on a deductive reasoning and a qualitative strategy, adopting the case study as a research design, using documental analysis and semi-structured interviews.

It was possible to conclude from this research that the current coastal hydrographic vessels have a progressively lower contribution to scientific missions, in comparison with operational missions. It was also verified the relevance of these capacity in the current major guidelines of national and international policy and strategy, as well as in the three main functions of the Portuguese Navy. Finally, it is showed that the building of a new capacity, involves a great deal of opportunities for the organization, in contrast to the non-renewal of current ships. The research culminates in the presentation of the operational requirements of a new coastal hydrographic vessel, focusing on the main characteristics and capabilities necessary for the performance of scientific missions.

Keywords: *Coastal hydro-oceanographic capacity, Operational Requirements, Research vessel(s)*



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

AA	Arsenal do Alfeite
ADCP	<i>Acoustic Doppler Current Profiler</i>
CE	Comissão Europeia
CEDN	Conceito Estratégico de Defesa Nacional
CEM	Conceito Estratégico Militar
CEMA	Chefe do Estado-maior da Armada
CEN	Conceito Estratégico Naval
CN	Comando Naval
CTD	Condutividade, Temperatura e Densidade
DNP	Dispositivo Naval Padrão
EMA	Estado-Maior da Armada
EMB	<i>European Marine Board</i>
ENM	Estratégia Nacional para o Mar
FFAA	Forças Armadas
GM	Geologia Marinha
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i>
IH	Instituto Hidrográfico
LH	Levantamentos Hidrográficos
LPM	Lei de Programação Militar
MDN	Ministério da Defesa Nacional
METOC	Meteorológicas e Oceanográficas
MIFA	Missões das Forças Armadas
MP	Marinha Portuguesa
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NH	Navio(s) Hidrográfico(s)
NRP	Navio da República Portuguesa
OC	Oceanografia
OE	Objetivo Específico
OG	Objetivo Geral
ONU	Organização das Nações Unidas
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada



REA	<i>Rapid Environmental Assessment</i>
REP	<i>Recognized Environmental Picture</i>
ROV	<i>Remote Operated Vehicle</i>
SBAS	<i>Satellite-Based Augmentation System</i>
SF	Sistema da Forças
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i>
TII	Trabalho de Investigação Individual
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
VENT	Veículos Não Tripulados
ZEE	Zona Económica Exclusiva



1. Introdução

Este trabalho de investigação individual (TII) tem como objeto de estudo a capacidade hidro-oceanográfica costeira das Forças Armadas (FFAA). Atualmente, esta capacidade reside na Marinha Portuguesa (MP) e é constituída por dois navios oceânicos da classe *D. Carlos I* e dois navios costeiros da classe *Andrómeda*. Estes navios realizam missões de vários tipos, nomeadamente no apoio às operações navais e exercícios militares, mas sobretudo realizam missões de investigação científica no mar, no âmbito das atividades do Instituto Hidrográfico (IH) e no apoio à comunidade científica.

Os navios mais vocacionados para operações costeiras, são os navios hidrográficos (NH) da classe *Andrómeda*. Foram aumentados ao efetivo da MP no final da década de 1980 e ao longo dos seus mais de 30 anos de vida não sofreram qualquer modernização significativa no que diz respeito à capacidade científica instalada. As características próprias destas plataformas e o seu comportamento no mar não permitem igualmente o emprego de várias tecnologias atuais, pelo que a sua utilização tem vindo a ser cada vez menos requisitada. Este facto obriga ao emprego dos NH da classe *D. Carlos I* em missões onde a sua utilização é desadequada face à razão de custo/benefício.

Assim, com base no atual enquadramento político, estratégico e operacional, pretende-se demonstrar a vulnerabilidade e importância da renovação da atual capacidade hidro-oceanográfica costeira e formular os requisitos operacionais de um NH costeiro mais adequado e moderno, que consiga cativar maior interesse na sua utilização e permita garantir uma adequada complementaridade aos NH oceânicos. As conclusões obtidas poderão ainda refletir a importância da consideração de financiamento na próxima revisão da Lei de Programação Militar (LPM) para a renovação da atual capacidade hidro-oceanográfica costeira das FFAA.

Para definir o objeto de estudo, a expressão “capacidade hidro-oceanográfica costeira” foi desconstruída em quatro partes: a palavra “capacidade” que se refere a meios navais; o conceito “hidro-oceanográfica”, definido pelos significados de hidrografia¹ e oceanografia², que indicam quais as valências que se pretendem potenciar com a criação de uma nova “capacidade”; o termo “costeira” refere-se à área de operações da nova “capacidade hidro-

¹ Ramo das ciências aplicadas, dedicado à medição e descrição das características físicas dos oceanos, mares, áreas costeiras, lagos e rios, assim como a previsão das suas modificações com o tempo, com o foco na segurança da navegação e em apoio a todas as outras atividades marinhas, incluindo o desenvolvimento económico, segurança e defesa, investigação científica e proteção do meio ambiente. (OHI, 2021a)

² Ciência que se dedica ao estudo dos vários aspetos dos oceanos e zonas costeiras, incluindo os seus processos físicos, químicos, geológicos ou biológicos (BRITANNICA, 1998)



oceanográfica”; por fim, a “capacidade hidro-oceanográfica costeira” foi analisada no contexto das competências e responsabilidades das FFAA.

Este trabalho de investigação assume o tempo presente como horizonte temporal, em virtude de a necessidade de edificação da capacidade hidro-oceanográfica costeira ser enquadrada no atual panorama político, estratégico e operacional e de acordo com as tecnologias e equipamentos hoje conhecidos.

A nível espacial considera-se adequada a delimitação do trabalho ao meio naval que representa a capacidade hidro-oceanográfica costeira nas FFAA, neste caso um NH costeiro.

Finalmente, o conteúdo foi delimitado às necessidades de desempenho e características da nova capacidade hidro-oceanográfica costeira, nomeadamente em termos de dimensões, mobilidade, propulsão, embarcações auxiliares, guinchos e cabrestantes, aparelhos de força, equipamentos científicos próprios, laboratórios e espaços técnicos, pessoal e alguns requisitos de interoperabilidade com outros meios e equipamentos existentes nas FFAA.

O TII teve como objetivo geral (OG) formular os requisitos operacionais de um novo navio hidrográfico costeiro no contexto das FFAA. No seguimento deste OG, foram estabelecidos objetivos específicos (OE) e formulada a questão central (QC) e respetivas questões derivadas (QD), sintetizadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Objetivos e questões da investigação

Objetivo Geral	Objetivos específicos	Questão central	Questões derivadas
Formular os requisitos operacionais de um novo navio hidrográfico costeiro no contexto das FFAA	OE1 Analisar a capacidade hidro-oceanográfica costeira das FFAA	Quais os requisitos operacionais para um novo navio hidrográfico costeiro no contexto das FFAA?	Qual é a atual capacidade hidro-oceanográfica costeira das FFAA?
	OE2 Demonstrar a relação entre a capacidade hidro-oceanográfica costeira das FFAA com o planeamento e execução das suas missões		Qual a relação entre a capacidade hidro-oceanográfica costeira das FFAA e o planeamento e execução das suas missões?
	OE3 Descrever de que modo a edificação de uma nova capacidade hidro-oceanográfica costeira pode contribuir para o cumprimento da missão das FFAA		Como pode a edificação de uma nova capacidade hidro-oceanográfica costeira contribuir para o cumprimento da missão das FFAA?

O trabalho é composto por 6 capítulos: a presente introdução ao trabalho, um enquadramento teórico e conceptual, e um capítulo que apresenta a metodologia e o método adotados na investigação. Seguir-se-á a apresentação e discussão dos resultados que, em



virtude da sua extensão será dividido em dois capítulos: o primeiro intitulado “Apresentação dos dados” que vai analisar a atual capacidade e descrever qual o papel da capacidade hidro-oceanográfica costeira nas FFAA respondendo à QD1 e QD2. E um segundo com o título “Discussão dos resultados”, onde será demonstrada a necessidade de renovação da capacidade e serão formulados os requisitos operacionais de um novo NH costeiro dando resposta à QD3 e QC. A parte textual terminará com a elaboração das respectivas conclusões.



2. Enquadramento teórico e conceptual

No presente capítulo pretende-se apresentar as bases conceptuais que sustentaram o desenvolvimento da investigação, identificando os principais conceitos e documentos estruturantes que suportam o estudo.

2.1. Requisitos operacionais

Um dos conceitos estruturantes da presente investigação, é o conceito de requisitos operacionais. Como ponto de partida para o desenvolvimento do TII, importa definir, caracterizar e descrever o processo da formulação deste conceito.

Uma análise à definição de requisitos operacionais de várias entidades e autores, permite concluir que, de uma forma transversal, é semelhante em vários domínios. Por exemplo, o *United States Department of Homeland Security*, define requisitos operacionais como o atributo de um produto, serviço ou sistema que visa atingir um determinado fim, satisfazendo as necessidades de um indivíduo, grupo ou organização. Procuram estabelecer um problema, ao contrário de uma especificação técnica, que apresenta uma solução. É caracterizado como um processo essencial para determinar critérios de seleção de soluções adequadas (Cellucci, 2008, p. 8). Na mesma linha, o *Centre for the Protection of National Infrastructure*, organização governamental do Reino Unido, caracteriza os requisitos operacionais como uma ferramenta essencial para uma organização definir soluções adequadas aos níveis de risco observados, incrementando a probabilidade de sucesso na concretização de projetos de segurança (CPNI, 2018, p. 3). Já na vertente militar, um documento que avalia o processo de formulação dos requisitos operacionais do *United States Department of Defense*, define os requisitos operacionais como processos que apoiam a decisão de quando, quais e quantos sistemas de armas são necessários adquirir, através da determinação de vulnerabilidades militares, necessidades e respetivos graus de prioridade. O produto final é um documento que estabelece os requisitos de desenvolvimento ou aquisição de novos sistemas. (Dillman, 1992, p. 2). Refere ainda que os requisitos operacionais não devem ser confundidos com requisitos de sistemas, que servem para estabelecer soluções técnicas (Dillman, *op. cit.*).

O TII desenvolvido pelo Contra-Almirante Garcia Belo³, no Curso de Promoção a Oficial General, segue na linha de todas as referências acima indicadas e procura definir o processo de formulação de requisitos operacionais das plataformas e sistemas de armas,

³ Síntese biográfica em Comissão Cultural de Marinha (2021)

propondo um modelo uniforme, transversal e comum a todos os ramos das FFAA portuguesas (Belo, 2008).

José Garcia Belo (*op. cit.*, p. 1) refere na sua investigação que, encarando o processo de formulação de requisitos operacionais como ponto de partida para a definição do tipo de meios mais adequados, é possível atingir um equilíbrio entre as necessidades de desempenho e os custos do ciclo de vida, otimizando a capacidade operacional das FFAA. Afirmar ainda que os requisitos “[...] devem especificar o que tem de ser feito e não como deve ser feito.” (Belo, *op.cit.*, p. 9), induzindo a ideia de que não devem apresentar soluções técnicas, mas sim necessidades de desempenho.

No processo de formulação de requisitos operacionais, e particularmente nas FFAA, é importante identificar uma comunidade de entidades envolvidas que se poderão designar de interessados. Identificam-se três comunidades de interessados distintas: os utilizadores, que procuram obter o melhor desempenho possível de uma nova capacidade; a comunidade logística, através da Direção Técnica, que privilegia a sustentabilidade; e uma entidade coordenadora que tem como principal incumbência a harmonização dos requisitos (Belo, *op. cit.*, p. 8). Conforme demonstrado na Figura 1, os diferentes pontos de vista associados aos respetivos interessados, traduzem-se em dois tipos de análise: uma análise *top-down* que privilegia o desempenho sem considerar as questões orçamentais, normalmente associado aos utilizadores; uma análise *bottom-up* que confere maior relevância à sustentabilidade e integração de uma nova capacidade.

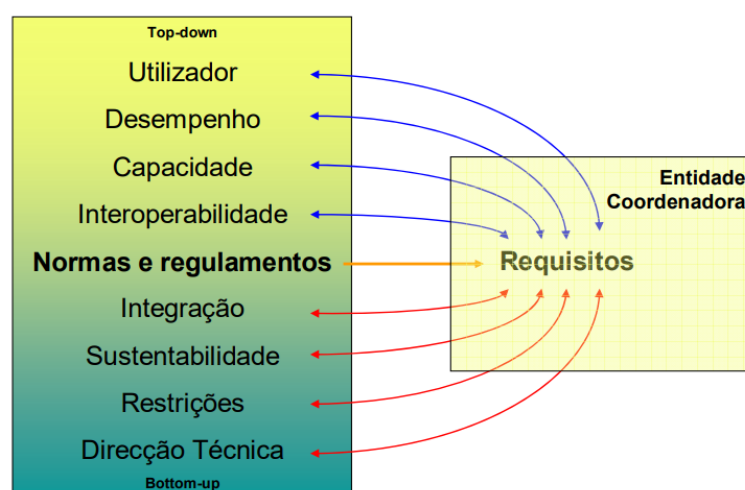


Figura 1 – Pontos de vista da formulação de requisitos operacionais

Fonte: Disponível em Belo (*op. cit.*)



Os requisitos operacionais, numa perspetiva *top-down*, devem ser objeto de classificação, quanto ao carácter de obrigatoriedade, e qualificados relativamente a diversos critérios. Quanto à classificação, pretende-se identificar os requisitos essenciais, isto é, que não podem ser alterados, e os requisitos desejáveis, que pretendem potenciar o cumprimento da missão (Belo, *op. cit.*, p. 10). Quanto à qualificação, regista-se uma diferença entre o atual método seguido no Estado-Maior da Armada (EMA), que no processo de formulação de requisitos operacionais, procura avaliar os requisitos como Exequíveis, Aceitáveis e Adequados (EMA, *email*, 29 de março de 2021), enquanto o modelo proposto por Belo (*op. cit.*, p. 10-11), define que os requisitos devem ser: Necessários; Claros; Consistentes; Concisos e Objetivos; Rastreáveis; Completos; Modificáveis/Flexíveis; Exequíveis; Verificáveis; Priorizáveis; Informações.

O grupo de interessados numa perspetiva *bottom-up*, procura avaliar e integrar no processo de formulação dos requisitos, medidas associadas à sustentação das novas capacidades em termos do custo de ciclo de vida. Com efeito, de acordo com um relatório elaborado pelo *Committee on Armed Services*, ao Senado norte-americano (2003, cit. por Boudreau e Naegle, 2003, p. 26), os custos de operação e manutenção de uma nova capacidade edificada pelo Departamento de Defesa norte-americano, podem representar até 72 % do custo total ao longo de um período de vida útil de 30 anos, enquanto os custos de desenvolvimento e produção/aquisição correspondem apenas a 28 %. A correta formulação dos requisitos operacionais tem influência significativa nos custos de sustentação referidos, pelo que no momento da sua concretização, devem ser considerados os seguintes aspetos: a sua estabilidade, custo, interface com os operadores e uma correta análise de risco. Por último, mas não menos importante, os requisitos deverão obedecer a um aspeto essencial, a interoperabilidade logística e operacional (Belo, 2008, p. 14). Também se deverá assumir que, no decorrer do processo de formulação de requisitos, poderá e deverá existir necessidade de modificar o modelo idealizado, pelo que importa assegurar dinamismo durante todo o processo e garantir que os requisitos são passíveis de atualização de forma a minorizar o impacto negativo que poderá advir deste facto (Haskins, 2006, p. 8.5).

A harmonização entre quem realiza a construção do processo na perspetiva *top-down* e quem procura assegurar os aspetos relacionados com a perspetiva *bottom-up*, pode ser atingida com recurso a uma matriz que permita a correlação entre os requisitos essenciais ou desejáveis e os custos do ciclo de vida estimados, conforme ilustrado na Figura 2. Este método permite a geração de uma matriz de atribuição de prioridades, que se constitui uma



ferramenta importante no estabelecimento de compromissos (*trade-offs*) entre custo e desempenho (Belo, 2008, p. 27).

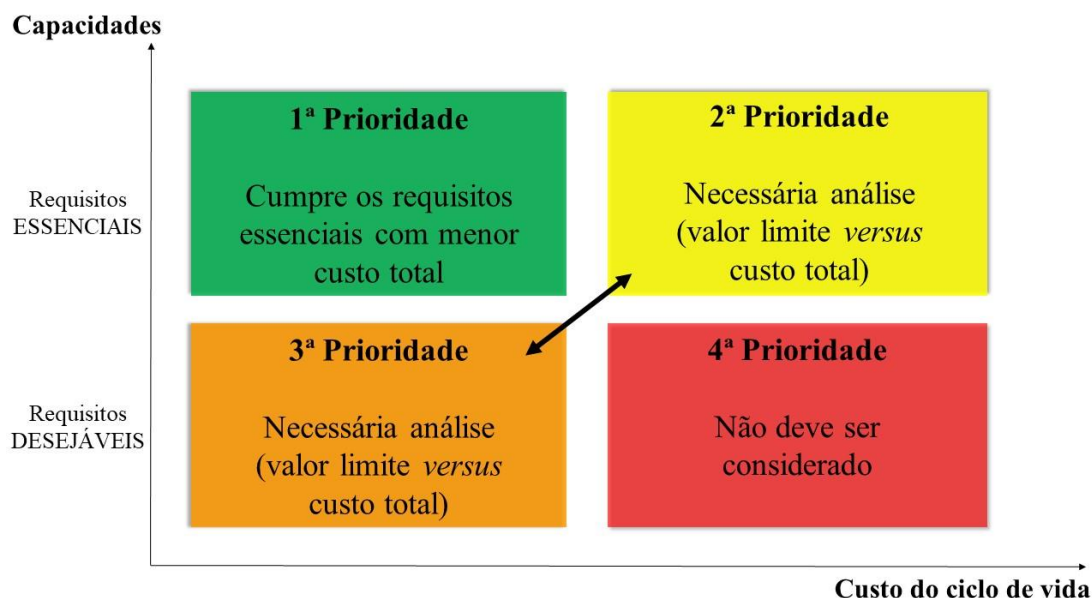


Figura 2 – Matriz de atribuição de prioridades

Fonte: Adaptado a partir de Belo (*op. cit.*)

O modelo final de formulação dos requisitos operacionais idealizado por Belo (*op.cit.*), prevê um processo de acompanhamento e retorno desde a fase de concepção dos requisitos até à sua fase de emprego operacional⁴. Deverá ser um processo comum a todos os ramos das FFAA que, “[...] contribuirá para selecionar as plataformas mais adequadas ao cumprimento das missões, reforçando o produto e a disponibilidade operacionais esperados, a custos aceitáveis.” (Belo, *op.cit.*, p. 40)

Na MP, após a identificação de uma necessidade, este processo inicia-se com um despacho do Almirante Chefe do Estado-Maior da Armada que determina a constituição de um grupo de trabalho intersectorial que, em primeiro lugar, começa por elaborar o Conceito de Emprego. Este documento é criado com base na análise ao ambiente externo, na documentação estruturante da Defesa Nacional e nas orientações políticas. Numa fase posterior, são formulados os requisitos operacionais, num processo colaborativo entre os vários grupos de interessados e coordenado pelo EMA. (EMA, *email*, 29 de março de 2021). A Figura 3 procura ilustrar a metodologia utilizada no desenvolvimento de requisitos operacionais.

⁴ Ver figuras 12 e 13, Anexo A

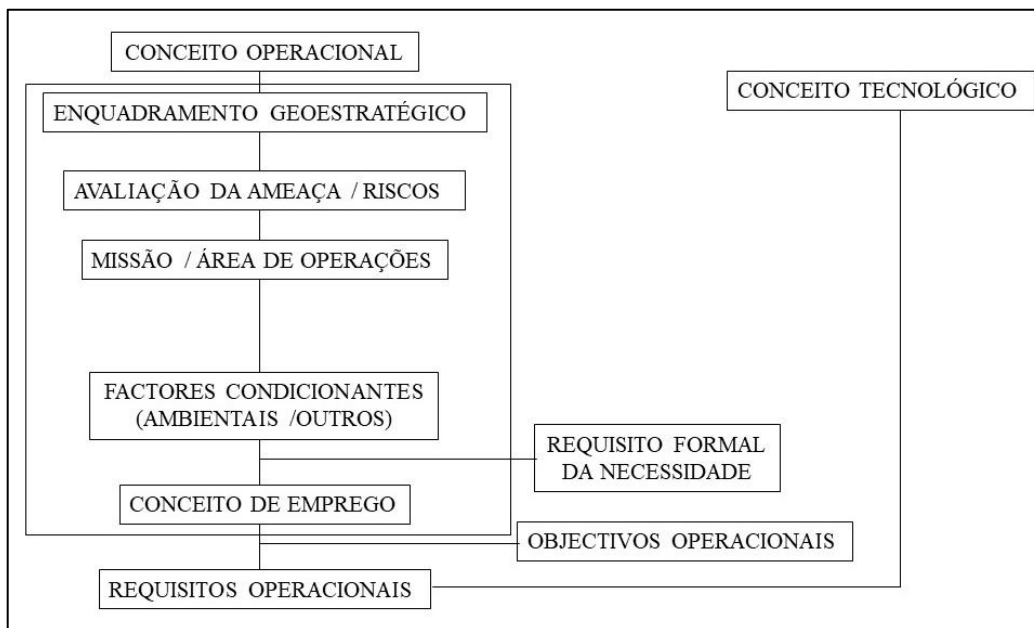


Figura 3 – Metodologia de desenvolvimento dos requisitos operacionais

Fonte: Adaptado a partir de EMA (*email*, 29 de março de 2021)

2.2. Navios hidrográficos

A MP descreve os NH como meios equipados e vocacionados para a realização de atividades científicas e técnicas em prol das atividades de investigação e desenvolvimento. Dispõem, entre outros, de áreas laboratoriais e equipamentos científicos, e executam missões de carácter científico no âmbito do apoio às operações militares, mas sobretudo no apoio à comunidade científica (Marinha, 2021b). São, portanto, navios de investigação, importando por isso efetuar uma análise e definição deste conceito.

Em meados do século XVIII, James Cook inaugurou uma era de investigação no mar, ao conduzir observações e estudos nas suas navegações pelo oceano pacífico. Conquanto o navio utilizado nas suas viagens não seja classificado como navio hidrográfico (ou de investigação), a natureza dos seus projetos assumiu-se como pioneira na aplicação das técnicas de investigação do mar e dos fundos marinhos (Marine Insight, 2019). Os séculos que passaram trouxeram uma evolução assinalável nas características e capacidades destes navios. No tempo presente, os meios navais utilizados para conduzir as atividades de investigação no mar, podem considerar-se laboratórios e centros de apoio à pesquisa, com uma capacidade tecnológica assinalável, em constante evolução (Hydro International, 2020, p. 29).

Numa era em que o mundo se depara com inúmeros desafios, tais como, alterações climáticas, escassez de água ou a subida do nível do mar, a ciência é, cada vez mais, um



instrumento essencial para o entendimento e tratamento destes fenómenos. Neste domínio, a investigação no mar desempenha um papel fundamental e os navios hidrográficos constituem-se como as plataformas que, por excelência, realizam a recolha dos dados e monitorização dos oceanos (EMB, 2020, p. 3). Para criar uma rede integrada de observação do oceano que permita um melhor entendimento, previsão e estudo do impacto das alterações climáticas, é necessário o contributo dos navios de investigação por vários motivos: em primeiro lugar, constituem-se como plataformas de recolha de um espectro muito variado de dados, desde o fundo marinho, passando pela coluna de água, sua superfície e atmosfera adjacente; em segundo lugar, têm a capacidade de colocar, manter e recolher uma grande diversidade de estações de observações oceânicas; em terceiro lugar, podem servir como plataforma de lançamento de meios de recolha de dados autónoma, potenciando a sua capacidade e alcance, constituindo-se como componentes críticas do sistema de observação global (EMB, *op. cit.*, p.3). Na Tabela 1 identificam-se algumas das prioridades, identificadas pela Organização das Nações Unidas (ONU) na *Decade of Ocean Science for Sustainable Development* (ONU, 2017), no que diz respeito à atividade científica, correlacionadas com a relevância que os navios hidrográficos têm para a sua concretização.

Tabela 1 – Relevância dos navios hidrográficos nas prioridades científicas da *Decade of Ocean Science for Sustainable Development* da ONU

Prioridades científicas	Papel dos navios hidrográficos
1. Compreensão do atlas digital do oceano	Disponibilização de meios de aquisição de dados que sustentam a digitalização do atlas do oceano
2. Compreensão do sistema de observação do oceano para as grandes bacias	Providenciam a instalação, manutenção e calibração das infraestruturas de observação
3. Entendimento quantitativo dos ecossistemas oceânicos e o seu funcionamento como base para a sua gestão e adaptação	Disponibilização de dados cruciais para um melhor entendimento e análise
4. Portal de informação e dados	Disponibilização de dados, incluindo em tempo real
5. Sistema integrado de alerta de riscos	Recolha de dados e apoio às infraestruturas de observação, incluindo em zonas críticas de elevadas profundidades e regiões polares
6. O papel do oceano na observação, investigação e previsão de eventos na Terra, apoiado pela valorização das ciências sociais, humanas e económicas	Possibilidade de efetuar observações e ainda providenciar aos operadores uma perspetiva de valorização social, humana e de valorização económica das frotas, equipamentos e infraestruturas marítimas
7. Capacitação e aceleração da tecnologia, treino, educação e literacia do oceano	A inovação tecnológica possibilita a edificação de novas capacidades como ferramenta para promover a educação e literacia do oceano
8. Disponibilização de dados e informação do oceano como forma de apoio à decisão política	Disponibilização de dados adquiridos de forma sustentável para a comunidade científica de forma a apoiar o processo de tomada de decisão

Fonte: Adaptado a partir de Nieuwejaar et al. (2019)



Foi identificada anteriormente a importância e o papel dos navios hidrográficos na investigação marítima e na ciência. Julga-se conveniente apresentar ainda uma perspetiva global desta capacidade. A *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) emitiu um relatório em 2017 relativo a um estudo sobre o estado da ciência no oceano a nível global. Para a elaboração deste documento, entre outras atividades, foi realizado um levantamento das capacidades de 30 países em termos de navios de investigação. O documento revela que, de todos os países que forneceram informação, eram operados à data 371 navios, 325 dos quais dedicados exclusivamente a esta atividade e os restantes 46, adaptados pontualmente para a condução de campanhas científicas (Crago et al., 2017, p. 66). Verificou-se ainda que os dez países com mais navios⁵, possuem maior quantidade do que todos os restantes juntos (Crago et al., *op. cit.*, p. 66). Dos navios existentes, verificou-se que mais de 60% correspondiam a navios que operavam em zonas sob soberania ou jurisdição dos países, sendo a restante percentagem relativa a navios que operavam a uma escala internacional (Crago et al., *op. cit.*, p. 67).

Numa perspetiva europeia, o *European Marine Board*⁶ (EMB) conduziu mais recentemente, um levantamento muito amplo da capacidade europeia de navios de investigação marítima⁷. Em 2019, um conjunto de 24 países, incluindo Portugal, disponibilizaram informação sobre as suas capacidades, possibilitando o desenho de um panorama muito completo da frota de navios de investigação europeus. Com base nas capacidades existentes, esta organização categorizou os navios em cinco classes distintas (Nieuwejaar et al., 2019, p.18), exemplificadas na Figura 4:

- Classe global, caracterizada por navios de grandes dimensões e com um raio de operação que inclui mais do que um oceano. Possui espaços de trabalho muito amplos e uma grande diversidade de equipamentos próprios e espaços laboratoriais. Possuem a capacidade de alterar a sua configuração em função do tipo de missão. Alguns têm o casco reforçado para lhes proporcionar a capacidade de operar nas regiões polares;

⁵ Estados Unidos da América (51), Japão (29), Alemanha (28), Turquia (27), República da Coreia (26), Canada (20), Itália (20), França (18), Tailândia (16) e Noruega (15)

⁶ Organização não governamental (ONG) que promove o pensamento estratégico sobre as políticas relacionadas com a investigação no mar.

⁷ Ver Figura 14, Anexo A



- Classe oceânica, desenhados para desempenhar campanhas científicas multidisciplinares, possuem muitas capacidades semelhantes à classe global e estão vocacionados para operar num único oceano;
- Classe regional, que tipicamente operam na plataforma continental e zonas económicas exclusivas (ZEE) de um país, ou em oceano aberto. Possuem também características que lhes conferem capacidade de realizar trabalhos em águas menos profundas tais como estuários, e conseguem operar sob condições meteorológicas e oceanográficas (METOC) sazonais mais adversas;
- Classe costeira, que desempenham um papel crucial no desenvolvimento da investigação científica nas zonas costeiras onde o impacto da exploração do mar pelo ser humano é superior. Estão vocacionados para campanhas científicas de carácter regional e têm a capacidade de conduzir operações noturnas;
- Classe local, caracterizada por navios preparados para operar perto de costa e com capacidade de alojar equipas científicas muito limitada, o que em muitos casos, os obriga a atracar numa base diária para descanso de pessoal em terra.



Figura 4 – Exemplos de classes de navios de investigação no mar

Fonte: Adaptado a partir de Nieuwejaar et al. (2019)

O Quadro 2 apresenta um resumo das características dos vários tipos de navios de investigação no mar.



Quadro 2 – Classificação dos navios de investigação no mar

	Global	Oceânica	Regional	Costeira	Local
Áreas de operação	Mínimo 2 oceanos	Mínimo 1 oceano	Plataformas continentais e ZEE	-	-
Raio de operação a partir do porto de abrigo (milhas náuticas)	-	-	-	> 50	< 50
Comprimento (metros)	80	$80 \geq L > 60$	$70 \geq L > 30$	$45 \geq L > 20$	$40 \geq L > 15$
Capacidade de alojamento extra guarnição	> 25	> 20	> 10	> 5	< 5

Fonte: Adaptado a partir de Nieuwejaar et al. (2019)

No Anexo A, apresenta-se um esquema retirado do estudo do EMB, que ilustra a capacidade de navios de investigação em 2019 de cada país que participou no estudo.

O desenvolvimento de atividades relacionadas com o mar pelos NH tem aplicação em várias áreas científicas, como por exemplo a oceanografia, a hidrografia, a geologia marinha, a biologia marinha ou o estudo da química e poluição do meio marinho. Para a recolha de dados que contribuem para os referidos domínios de investigação, os navios são equipados com sensores, equipamentos ou aparelhos de força de diversa natureza, fundamentais para a condução das suas atividades. Podem ser sistemas de acústica submarina de instalação fixa, sensores de medição de parâmetros atmosféricos ou equipamentos como guinchos ou gruas capazes de operar com equipamentos rebocados ou de grandes dimensões e complexidade elevada. (Nieuwejaar et al., *op. cit.*, p. 32).

O estudo do EMB tece ainda algumas considerações relativamente ao que se poderá esperar em navios de investigação no futuro, que se consideram relevantes na condução desta investigação. É referido que, no momento da sua conceção, deverão ser consideradas as tecnologias mais recentes, com a consciência de que um navio deste tipo deverá ter a capacidade de acomodar a normal evolução dos sistemas e equipamentos operados. Assim, deve ser prevista a existência de capacidade modular e espaço em convés que confira a possibilidade de adaptação a novos sistemas (Nieuwejaar et al., *op. cit.*, p. 29). É conferida ainda grande importância à capacidade de operação com veículos autónomos, designadamente os veículos autónomos submarinos, dado que, conforme apresentado por Dias (2018, p. 31), a utilização destes sistemas potencia a eficiência e eficácia da atividade no âmbito das ciências do mar.

3. Enquadramento metodológico

3.1. Metodologia

A metodologia de investigação científica adotada no TII, assentou numa filosofia de pesquisa designada por pragmatismo (Saunders, Lewis & Thornhill, 2019, p. 150), na medida em que a investigação teve como ponto de partida a demonstração de uma vulnerabilidade e visou contribuir com uma solução prática de implementação futura. Seguiu um raciocínio dedutivo uma vez que partiu de uma análise e correlação de factos teóricos em busca de uma verdade particular (Santos & Lima, 2019, p. 19). Realizou-se uma combinação de estratégias que permitiu validar as teorias assumidas, seguindo esta investigação uma estratégia qualitativa (Santos & Lima, 2019, p. 29).

O modelo de desenho da pesquisa seguiu as premissas de um estudo de caso, tendo como objeto de estudo a capacidade hidro-oceanográfica costeira das FFAA. Visto que a investigação teve como objetivo final a definição de requisitos operacionais, baseados nas capacidades e tecnologias conhecidas no tempo presente, considerou-se um horizonte temporal transversal.

A investigação recorreu a dois métodos de recolha de dados: análise documental e entrevistas semiestruturadas (Santos & Lima, 2019, p. 37), com recolha de informação junto de representantes em posições relevantes nas instituições interessadas na utilização da capacidade que se pretende edificar.

Em síntese, o trabalho baseou-se no modelo de camadas que caracterizam a metodologia de investigação científica formulada por Saunders et al. (2019, p 130), conforme ilustrado na Figura 5.

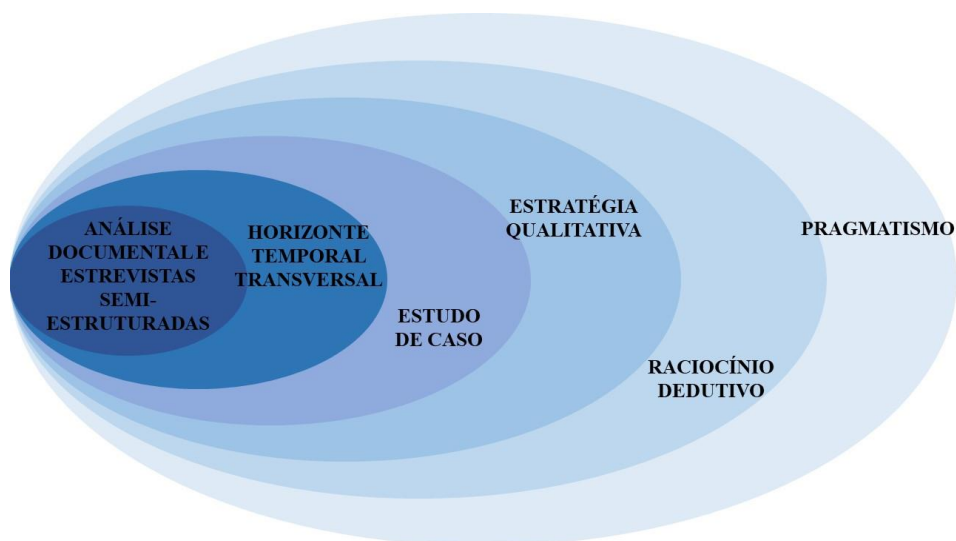


Figura 5 – Modelo de camadas da metodologia da investigação científica

Fonte: Adaptado a partir de Saunders et al. (2019)



3.2. Método

O método seguido na investigação caracterizou-se por duas fases distintas (NEP/INV-001(A1), 2020). Uma primeira fase, de natureza exploratória, onde se procedeu à escolha e delimitação do tema, à definição inicial do estado da arte com recurso a leituras preliminares, entrevistas exploratórias e ao estabelecimento do objeto de estudo, formulação do problema da investigação, definição dos objetivos e questões de investigação. Finalmente, após delimitação da pesquisa e com a definição dos conceitos estruturantes, foi contruído um modelo de análise e definido o procedimento metodológico que culminou na elaboração do projeto de investigação.

Posteriormente decorreu a fase analítica e conclusiva, seguindo uma estratégia qualitativa, onde foi analisada e interpretada toda a informação recolhida e seguindo um raciocínio dedutivo procurou-se propor uma recomendação de ordem prática. Para além da análise documental, foram ainda conduzidas entrevistas semiestruturadas de forma a recolher informação junto de representantes em posições relevantes nas instituições interessadas na utilização da capacidade que se pretende edificar, e assim acrescentar qualidade à proposta final de solução.



4. Apresentação dos dados

O presente capítulo inicia a fase de apresentação de dados e discussão de resultados. Em primeiro lugar será apresentada a análise realizada à atual capacidade hidro-oceanográfica costeira das FFAA, que reside nos NH da Marinha. Posteriormente, será exposta a forma como esta capacidade se enquadra no atual ambiente externo e no panorama político, estratégico e operacional.

4.1. Capacidade hidro-oceanográfica costeira das Forças Armadas

Conforme já foi referido, a capacidade hidro-oceanográfica das FFAA reside na esquadra da MP, e é composta pelos seus NH, designadamente, o *Navio da República Portuguesa (NRP) D. Carlos I*⁸ e o *NRP Almirante Gago Coutinho*⁹, que se podem considerar navios da classe oceânica, e pelos *NRP Andrómeda*¹⁰ e *NRP Auriga*¹¹, por sua vez classificados como navios costeiros/locais.

O objeto de investigação deste TII é a capacidade hidro-oceanográfica costeira, pelo que se considera adequado efetuar uma análise mais detalhada aos NH costeiros da classe *Andrómeda*.

4.1.1. Navios hidrográficos da classe *Andrómeda*

Os NH costeiros *NRP Andrómeda* e *NRP Auriga*, projetados pelo Gabinete de Estudos da Direção Geral da Material Naval e construídos no Arsenal do Alfeite, foram aumentados ao efetivo da MP em 1987 e 1988 respetivamente (Silva, s.d., p. 48). As suas principais características conferem a esta classe de NH a capacidade de realizarem atividades de investigação em zonas costeiras e estuários, podendo ainda de forma condicionada, realizar trânsitos mais prolongados, como por exemplo nos trabalhos desenvolvidos na Região Autónoma da Madeira.

De forma a melhor ilustrar quais as características principais destes NH em comparação com os NH oceânicos da classe *D. Carlos I*, apresenta-se o resumo efetuado no Quadro 3.

⁸ Ver Figura 15, Anexo A.

⁹ Ver Figura 16, Anexo A.

¹⁰ Ver Figura 17, Anexo A.

¹¹ Ver Figura 18, Anexo A.



Quadro 3 – Características dos NH

	Classe <i>Andrómeda</i>	Classe <i>D. Carlos I</i>
Comprimento (metros)	31,5	68,7
Boca (Metros)	7,7	13,1
Calado máximo (metros)	3,1	5,6
Deslocamento (toneladas)	245	2.285
Autonomia (milhas náuticas)	1.980	5.700
Autonomia (aproximada em dias)	3	30
Velocidade máxima (nós)	12,5	10
Guarnição	13	34
Capacidade alojamento extra	6	15
Preço em euros/dia referência para organismos do Estado a navegar	5.000	15.000

Fonte: Adaptado a partir de Marinha (2021a), Silva (s.d.) e Nota n.º 489/DIVPLAN (2019)

Recorrendo ao estudo efetuado pelo EMB em 2019, é possível verificar que estes navios apresentavam um tempo de vida médio cerca de sete anos superior em comparação com a frota europeia de navios de investigação e cerca de 20 anos superior aos navios da classe costeira e local (EMB, 2019, p. 21). No Quadro 4 apresentam-se as principais capacidades dos NH costeiros e dos NH oceânicos, de forma a ilustrar a diferença relativamente ao estado de modernização.

Quadro 4 – Capacidades dos NH

	<i>Andrómeda</i>	<i>Auriga</i>	<i>D. Carlos I</i>	<i>Alm. Gago Coutinho</i>
Sondador multifeixe (SMF)			•	•
Sondador feixe simples (SFS)	•	•		
ADCP Casco			•	•
Sub Bottom Profiler				•
Sonda biológica				•
Posicionamento dinâmico				•
Guincho oceanográfico	•	•	•	•
Guincho <i>corer</i>			•	•
Laboratório húmido	•	•	•	•
Laboratório seco			•	•
Sala instrumentação			•	•
Embarcação com SMF			•	•

Fonte: Adaptado a partir de Marinha (2021), Silva (s.d.) e Comandante do Agrupamento de Navios Hidrográficos (email, 13 de abril de 2021)



Em suma, com base nas capacidades elencadas, os NH costeiros estão essencialmente vocacionados para missões nas áreas da oceanografia (OC) e da geologia marinha (GM). Com a transição para a realização de LH com sondador multifeixe (SMF), os navios da classe *Andrómeda* não foram considerados como plataformas adequadas à instalação deste sistema, em virtude da sua atitude em condições de agitação marítima normalmente verificadas na costa portuguesa. Uma análise à Figura 6 é reveladora da tipologia de missões que os NH costeiros desempenharam nos últimos dez anos.

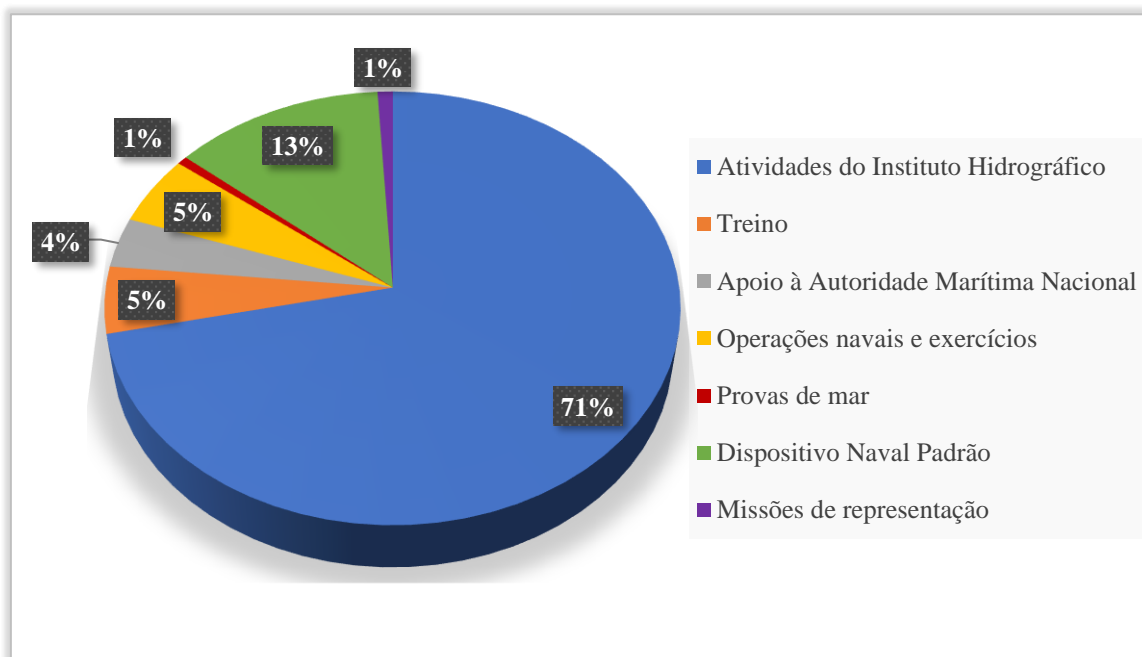


Figura 6 – Distribuição dos dias de missão em percentagem no período de 2011 a 2020

Fonte: Adaptado a partir de Comando Naval (email, 08 de abril de 2021)

De forma a ilustrar o crescente empenhamento destes navios em missões de carácter não científico, em detrimento das missões de âmbito científico, apresenta-se o gráfico da Figura 7 onde são apresentados os dias de missão dedicados às atividades referidas desde 2011. Neste período a média anual é de 69 dias de missão de âmbito científico e 28 dias de missão nas restantes atividades. O máximo de dias em missões de carácter não científico é de 127 dias em 2020 e o número máximo de dias em atividades de apoio ao IH foi em 2017 com um empenhamento de 151 dias.

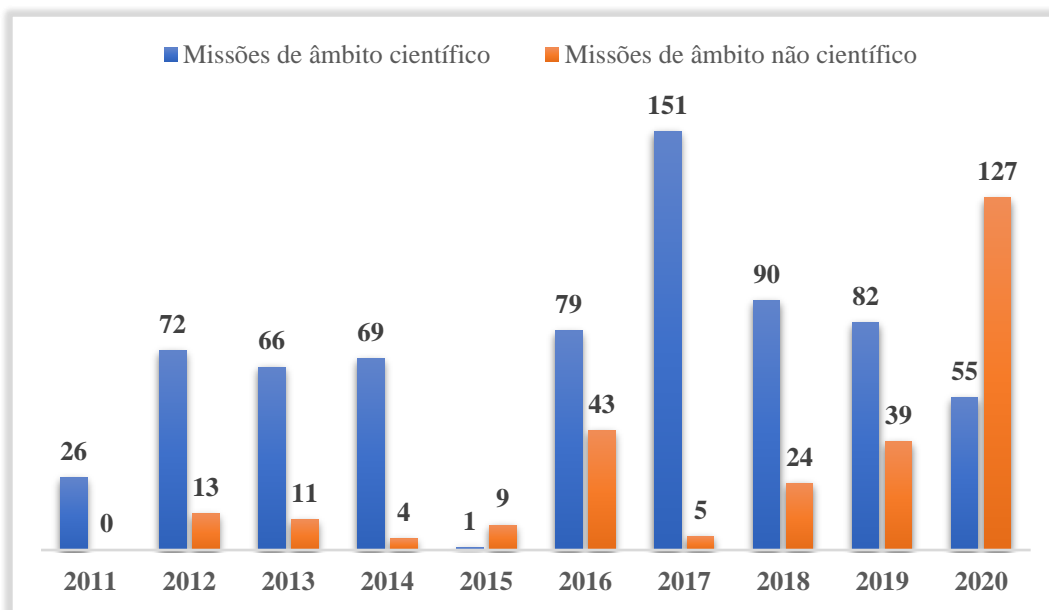


Figura 7 – Dias de missão dos NH costeiros no período de 2011 a 2020

Fonte: Adaptado a partir de Comando Naval (email, 08 de abril de 2021)

A partir do ano de 2017, onde o *NRP Auriga* esteve empenhado durante 84 dias numa missão de apoio ao IH e ao Observatório Oceânico da Madeira, é possível verificar a gradual redução do empenhamento dos NH costeiros em missões científicas e o seu crescente aproveitamento em missões de âmbito operacional, com destaque relevante na integração do dispositivo naval padrão (DNP) em 2020, com 125 dias de empenhamento na Zona Marítima da Madeira, em cumprimento com uma das linhas de ação da Diretiva Estratégica de Marinha de 2018 (Marinha, 2018, p. 22) que determina a maximização do emprego operacional dos NH costeiros incluindo-os no DNP.

4.2. Papel da capacidade hidro-oceanográfica costeira no contexto das Forças Armadas

O objetivo deste subcapítulo é apresentar o enquadramento da capacidade hidro-oceanográfica costeira com os atuais objetivos definidos no quadro político, estratégico e operacional. Analisadas as características, capacidades e a tendência decrescente de empenhamento dos NH costeiros em missões científicas, importa demonstrar que esta é uma capacidade relevante para os objetivos estratégicos definidos na documentação estruturante das FFAA.

4.2.1. Enquadramento político-estratégico

A ONU, através da Resolução A/RES/72/73 de 2017, declarou a década 2021-2030 como a *The United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-*



2030) (ONU, 2017). Nesta iniciativa é reconhecida e destacada a importância de mobilizar os *stakeholders* do oceano para a prossecução de orientações políticas e estratégicas que contribuam para a afirmação da investigação nos oceanos como um pilar fundamental para a sustentabilidade e desenvolvimento saudável do planeta. O seu *Executive Planning Group* destaca ainda a importância de incrementar as capacidades científicas marítimas de cada nação, expandir a cobertura global de sensores e sistemas de observação do oceano, assim como investir na exploração do fundo marinho (Pendleton, L., 2019).

Já no quadro europeu, foi adotada em 2011 pela Comissão Europeia (CE) (2011) a Estratégia Marítima para a Região Atlântica, com o objetivo de estimular o desenvolvimento sustentável da economia azul dos Estados-Membros da União Europeia banhados pelo oceano Atlântico. No documento que norteia o plano de ação para a Estratégia Marítima, a CE estabelece três domínios sobre os quais os estados-membros devem combinar esforços: direcionar investimentos; reforçar competências; aumentar capacidade de investigação. Relativamente a este último domínio, é referido no documento que “[...] a observação, a cartografia e a previsão oceanográficas são, portanto, fundamentais para o crescimento sustentável da atividade económica na Região Atlântica [...]” (Comissão Europeia, 2013).

Em alinhamento com as iniciativas e políticas internacionais, onde Portugal possui grandes responsabilidades em virtude da sua dimensão atlântica, o governo português, através do Ministério do Mar, elaborou a Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030 (ENM). Esta estratégia defende a afirmação de Portugal “[...] como líder na governação do oceano, apoiada no conhecimento científico [...]” referindo ainda que “[...] o conhecimento científico deve estar na base do processo de decisão para funcionar como motor da inovação, fundamental para o crescimento económico e a geração de emprego [...]” (DGPM, 2020, p. 4). Neste documento foram apresentadas diversas medidas e ações distribuídas por dez objetivos estratégicos. Destacam-se pelo seu relacionamento com a capacidade hidro-oceanográfica costeira, três medidas apontadas pelo governo como essenciais para o cumprimento dos objetivos estratégicos:

[...] Implementar um Programa Nacional para o Mapeamento dos Habitats e dos Serviços dos Ecossistemas Marinhos e Costeiros; Implementar um Programa Nacional para a Observação, Cartografia de Precisão e o Conhecimento do Mar profundo na nossa ZEE e plataforma continental estendida; Desenvolver um programa de construção de meios navais, tripulados e não-tripulados, para vigilância, inspeção e controlo da zona costeira (antes das 12 milhas) [...]. (DGPM, 2020, p.50-57).



Ainda numa perspectiva política, mas na esfera do Ministério da Defesa Nacional (MDN), o Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN) segue o mesmo rumo da ENM, na medida em que aponta como alguns dos grandes vetores e linhas de ação estratégica, a valorização das missões de interesse público das FFAA, onde é destacada a importância da “[...] pesquisa dos recursos naturais e a investigação nos domínios da geografia, cartografia, hidrografia, oceanografia e ambiente marinho [...]”; a valorização do conhecimento, tecnologia e inovação; e o investimento nos recursos marítimos, onde são apontados como fatores críticos de sucesso o incremento do conhecimento científico, a capacitação tecnológica e a defesa da plataforma continental (CM, 2013, p. 36- 45).

No seguimento das grandes linhas orientadoras, uma das prioridades definidas pelo MDN na Diretiva Ministerial de Planeamento de Defesa Militar, foi a edificação de capacidades que contribuam para a vigilância, defesa e afirmação nacional nas áreas sob jurisdição nacional (MDN, 2020, p. 39).

No Sistema de Forças (SF), documento estruturante de defesa nacional elaborado a jusante do Conceito Estratégico Militar (CEM) e das Missões das Forças Armadas¹² (MIFA), é definido o conjunto de capacidades que as FFAA devem possuir no sentido de assegurar o cumprimento das suas missões (Lei Orgânica n.º 1-A/2009). Este documento organiza as capacidades das FFAA numa estrutura baseada em áreas de capacidades conjuntas, tendo em consideração os cenários de atuação, os objetivos estratégicos militares, tipologia de forças e prioridade de emprego, em correlação com as MIFA (CCEM, 2014c).

A capacidade hidro-oceanográfica costeira está prevista e enquadrada no SF, como capacidade oceanográfica e hidrográfica. Contribui para 15 das 20 MIFA e para seis das sete áreas de capacidade, duas delas de forma crítica, sendo ainda transversal a três dos seis cenários de emprego (CCEM, 2014a, p. 26).

4.2.2. Enquadramento estratégico-operacional

A LPM em vigor, instrumento legal que materializa o planeamento das despesas militares a efetuar pelo Estado (Lei Orgânica n.º 5/2014), não prevê financiamento para a renovação da capacidade hidro-oceanográfica no período de 2019 a 2030, representando esta, cerca de 0,09% do investimento público total previsto para a MP (Lei Orgânica n.º 2/2019). Importa por isso efetuar uma análise estratégico-operacional, de forma a relacionar a capacidade hidro-oceanográfica costeira das FFAA com o planeamento e execução das suas missões e relevar a sua importância. Neste sentido é analisado o seu contributo para as

¹² Ver Anexo B



três funções da MP, definidas no seu Conceito Estratégico Naval (CEN)¹³, designadamente: a defesa militar e apoio à política externa; a segurança e autoridade do Estado; e o desenvolvimento económico, científico e cultural (Marinha, 2015a, p. 3.2).

4.2.2.1. Desenvolvimento económico, científico e cultural

O professor António Costa Silva refere no documento que apresenta a sua “Visão Estratégica para o Plano de Recuperação Económica de Portugal 2020-2030”, que a extensão da plataforma continental é uma oportunidade para “[...] transformar o mar numa nova âncora da economia nacional [...]” (Silva, 2020, p. 34) e que se deverá assumir a economia azul como motor de crescimento económico e social. Para concretizar estes desígnios, Portugal precisa de investir em investigação científica no mar, mapeando os recursos e apostando nos equipamentos e infraestruturas necessários para assegurar a observação e monitorização do mar (Silva, 2020). A título de exemplo, em 2008 o *Department of Communications, Energy and National Resources* da Irlanda encomendou à consultora *Pricewaterhouse Coopers*, um estudo que pretendia avaliar qual o retorno para a economia do país com a realização de um mapeamento completo do fundo marinho das águas irlandesas. O relatório final refere que a concretização do mapeamento num período de 8 anos e posterior disponibilização dos dados em fonte aberta, resultaria num retorno para a economia 5,91 vezes superior ao investimento. e traria vários benefícios para setores como a pesca, aquacultura, energias renováveis, atividades de investigação e desenvolvimento, entre outras (PwC, 2008).

A MP, através do IH, possui em Portugal uma posição de liderança nas ciências do mar e é uma referência com reconhecimento nacional e internacional. Dado que a capacidade de medir e monitorizar a saúde e potencialidades das zonas marítimas costeiras é essencial para o uso sustentável do oceano (ONU, 2017), a capacidade hidro-oceanográfica costeira constitui-se um elemento vital podendo contribuir para o mapeamento, observação e previsão, vertentes que potenciam o conhecimento científico marinho (Soares, 2020).

Atualmente existem programas em curso, essenciais para o desenvolvimento das atividades do IH, que podem beneficiar da existência de uma capacidade hidro-oceanográfica costeira moderna e adequada, dos quais são exemplo o programa SEAMAP 2030, o projeto SEDMAR e o programa MONIZEE.

¹³ Ver Figura 19, Anexo A

O programa SEAMAP 2030 surgiu no seguimento do projeto SEABED 2030, que é uma iniciativa conjunta da *Nippon Foundation*¹⁴ e da *General Bathymetric Chart of the Oceans*¹⁵. Com o SEAMAP, o IH pretende concretizar o mapeamento dos espaços marítimos nacionais com LH de alta resolução até 2030, com o objetivo de contribuir “[...] para a conservação e uso sustentável do mar, apoiando a investigação e promovendo o desenvolvimento [...]” (IH, 2017a). A partir da análise da Figura 8 verifica-se que o mapeamento já se encontra 78% concluído no continente, onde falta essencialmente a cobertura da faixa costeira, 69% na Madeira, 39% nos Açores e 56% na área correspondente à extensão da plataforma continental. Estima-se que sejam necessários cerca 1800 dias de sondagem para concluir o objetivo proposto (IH, 2020b).

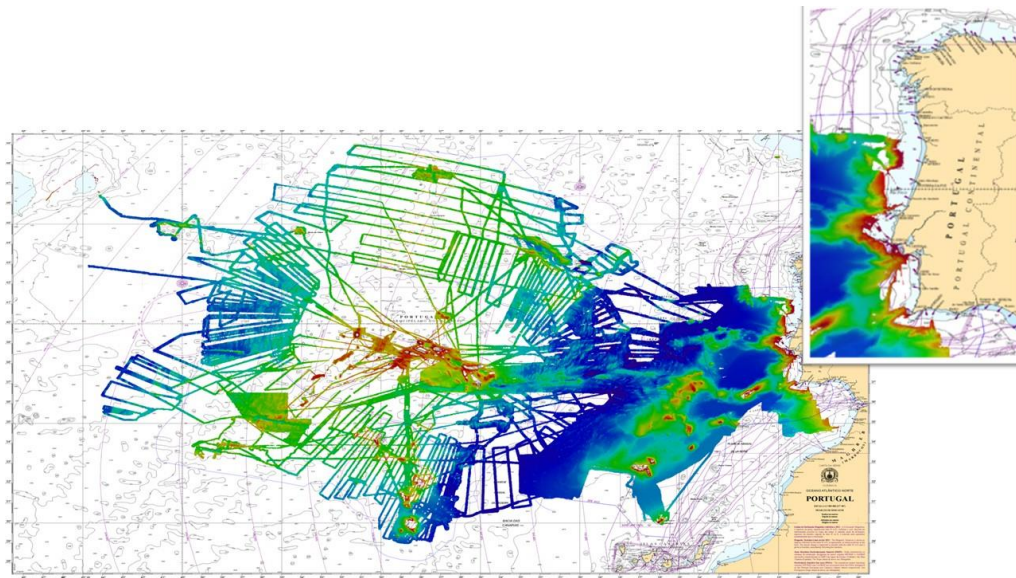


Figura 8 – Estado atual do projeto SEAMAP 2030

Fonte: Adaptado a partir de IH (2020, 17 de novembro)

O projeto SEDMAR tem como objetivo o mapeamento dos ecossistemas marinhos do território nacional, com enfoque na costa continental e arquipélago da Madeira (IH, 2018). Pretende-se como resultado final obter um conjunto de cartas de sedimentos superficiais, conforme a Figura 9, que cubram toda a costa continental portuguesa e do Arquipélago da Madeira até aos 500 metros de profundidade, havendo ainda a intenção de estender este esforço ao arquipélago dos Açores (Soares, 2020).

¹⁴ ONG com a missão de promover o desenvolvimento e o bem-estar social através da inovação (Nippon Foundation, 2020)

¹⁵ ONG na dependência conjunta da Organização Hidrográfica Internacional e da UNESCO, cuja principal missão é promover iniciativas para a realização do mapeamento de alta resolução do fundo marinho (GEBCO, 2020)

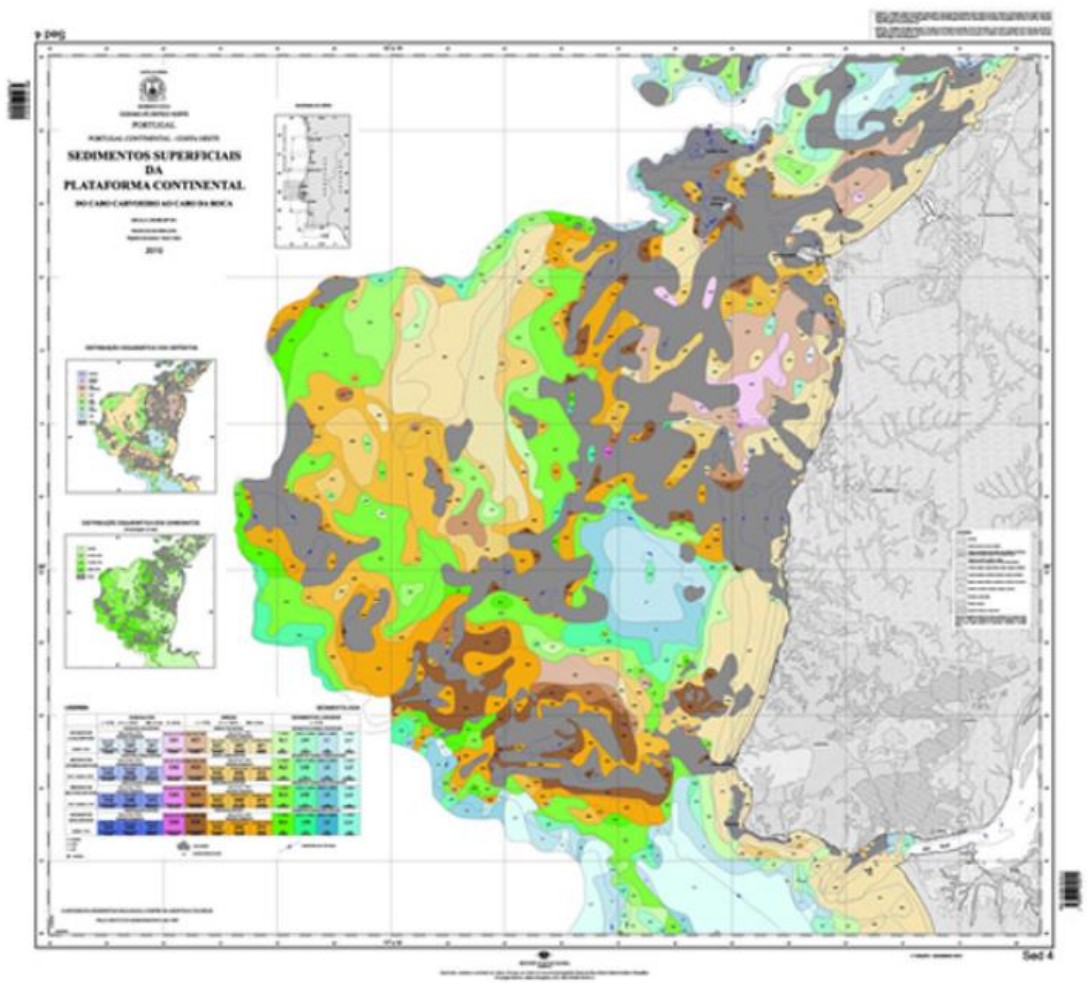


Figura 9 – Exemplo de carta de sedimentos superficiais da plataforma continental

Fonte: Disponível em IH (2018, 20 de fevereiro)

O programa MONIZEE estabelece um sistema de monitorização e previsão operacional para o oceano costeiro português. Para a recolha de dados, o IH mantém em operação um conjunto de redes de monitorização na costa de portuguesa, designadamente redes de monitorização *in-situ* que medem os vários parâmetros meteo-oceanográficos no local de instalação dos equipamentos, e redes de monitorização remota que medem parâmetros oceanográficos em áreas distantes dos sensores instalados (IH, 2017b), conforme ilustrado na Figura 10.

A capacidade hidro-oceanográfica contribui para a colocação, substituição e manutenção dos sistemas associados à rede de monitorização *in-situ* que recolhem dados no oceano, contribuindo de forma evidente para a capacidade de previsão da evolução futura do estado do oceano costeiro. De futuro, este programa poderá ser potenciado com a ampliação das capacidades instaladas e com o reforço da rede de monitorização através da articulação com sistemas de observação autónomos (IH, s.d.).

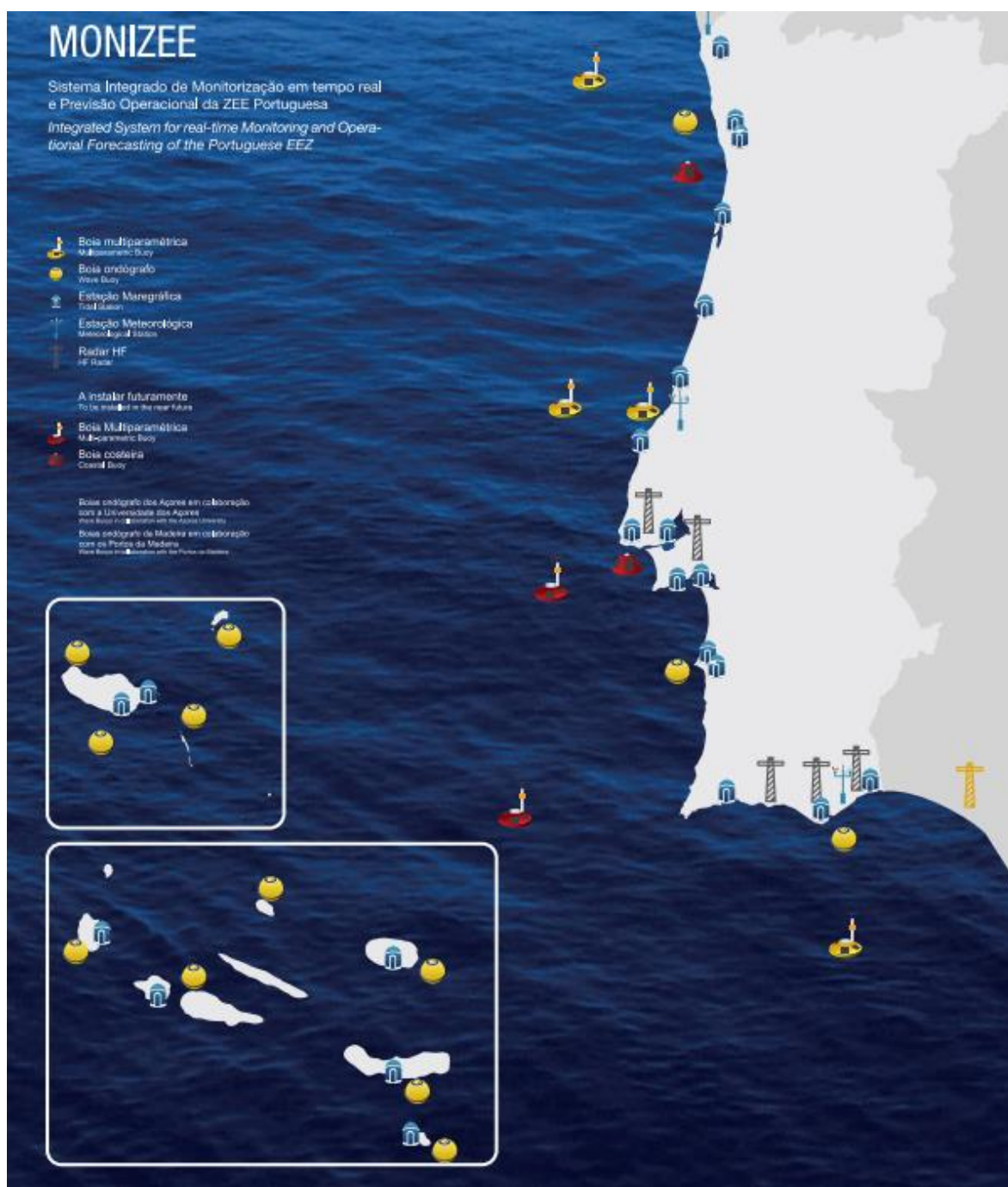


Figura 10 – MONIZEE – rede de monitorização

Fonte: Disponível em IH (s.d.)

4.2.2.2. Segurança e autoridade do Estado

A capacidade hidro-oceanográfica costeira é fundamental para garantir a segurança da navegação (OHI, 2021b). Para o efeito, é uma obrigação do Estado costeiro produzir e atualizar a cartografia náutica com base nos dados adquiridos nos LH (OHI, 2021a). Neste âmbito, a informação obtida na faixa litoral adquire importância acrescida porque à medida que a profundidade decresce, maiores são os riscos para a navegação e os processos



oceanográficos produzem maiores alterações no fundo marinho, obrigando à realização de LH mais regulares.

Contribui ainda para esta função, a intervenção em situações de estado de exceção e apoio à proteção civil, particularmente na zona costeira (Marinha, 2015, p. 3.3), onde cerca de 40% da população mundial vive na faixa dos 100 quilómetros junto da linha de costa e mais de 600 milhões em zonas costeiras de baixa altitude, com a previsão de atingir 1 bilião até 2050 (ONU, 2017). Em Portugal o retrato é semelhante, visto que a densidade populacional é superior nas regiões litorais¹⁶ (PORDATA, 2019) e é nesta zona que se regista maior atividade económica¹⁷ (XXI Governo Constitucional, 2017). É, por isso, uma área marítima muito requisitada pelas comunidades costeiras e suscetível aos efeitos negativos de catástrofes naturais (NOAA, s.d.). A capacidade hidro-oceanográfica costeira assume assim importância acrescida em cenários de risco, por um lado numa perspetiva de prevenção, com a aquisição de dados relevantes para a criação de produtos que permitam criar modelos de previsão, e por outro lado, no apoio a situações de acidente. São exemplos do empenhamento de NH costeiros, o naufrágio da embarcação *Bolama* em 1991 (Lusa, 2007) e da embarcação *Super Águia II* em 2010 (Jornal de Notícias, 2010). A importância da capacidade hidro-oceanográfica em empenhamentos desta natureza, foi materializada em 2013 com a criação da Equipa Hidrográfica de Intervenção Rápida. Esta equipa reúne as valências e as capacidades hidro-oceanográficas do IH e da Marinha, contribuindo para uma resposta eficaz e eficiente em situações de catástrofe ou emergência, conferindo capacidade de busca de superfície e subsuperfície, salvaguarda da segurança da navegação ou seguimento de derrames (Vicente et al., 2014).

4.2.2.3. Defesa militar e apoio à política externa

A *North Atlantic Treaty Organization* (NATO) introduziu o conceito REA, como ferramenta para disponibilizar informação METOC para caracterização do ambiente operacional e definição de uma *Recognized Environmental Picture* (REP) (NATO, 2016a). Este é um conceito fundamental para o planeamento e condução das operações navais, na medida que proporciona a informação necessária para o emprego dos meios no local e tempo mais adequados, assim como contribui para o apoio à decisão sobre que meios ou sistemas de armas empenhar, principalmente em ambientes costeiros, onde as condições METOC são

¹⁶ Ver Figura 20, Anexo A

¹⁷ Ver Figura 21, Anexo A



mais suscetíveis de ser influenciadas pelas características da faixa terrestre adjacente (NATO, 2016b, p.49).

Conforme ilustrado na Figura 11, a capacidade hidro-oceanográfica desempenha um papel fundamental na aquisição de dados para a definição de uma REP, em particular a componente costeira, tal como referido no parágrafo anterior.

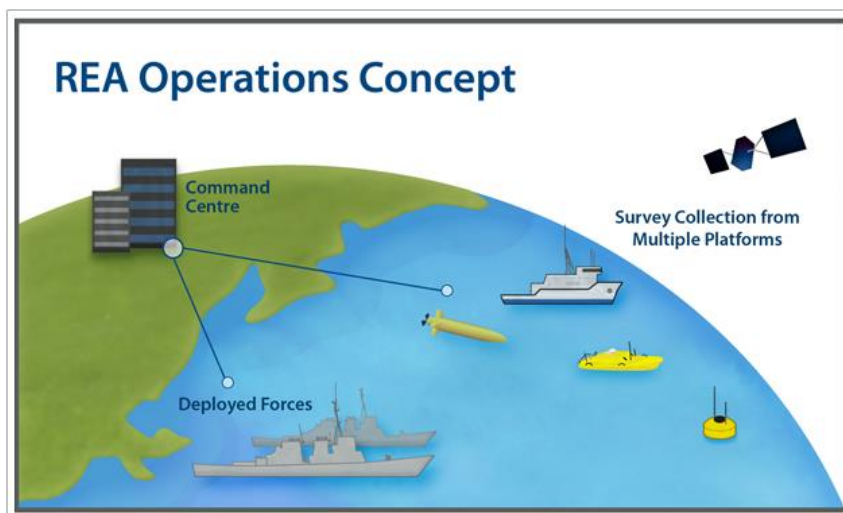


Figura 11 – Conceito operações REA

Fonte: Disponível em Teledyne CARIS (2016, 3 de março)

Por forma a estimular a investigação e desenvolvimento, e treinar esta capacidade no contexto operacional, a MP organiza anualmente um exercício que, em 2019, envolveu variadas instituições militares e civis, e contou com a participação de países como por exemplo a Bélgica, Itália, Polónia, Turquia, Inglaterra e Estados Unidos da América, e ainda com o *Centre for Maritime Research and Experimentation* da NATO (NATO, 2019).



5. Discussão dos resultados

Em virtude da janela temporal para a realização do presente TII, a formulação dos requisitos será elaborada numa perspetiva *Top-down* (Belo, 2008, p. 9), isto é, será atribuída prioridade às necessidades de desempenho dos principais utilizadores, sem considerar restrições de âmbito orçamental. Por conseguinte, não será possível considerar nesta fase a perspetiva *Bottom-up* (Belo, *op. cit.*, p. 9), ou seja, priorizar a análise da sustentabilidade e restrições ao nível do material, que permitiria efetuar uma avaliação de custo/desempenho e elaboração da respetiva matriz de atribuição de prioridades.

5.1. A importância da edificação de uma nova capacidade

De forma a adquirir uma melhor compreensão da aplicabilidade de uma nova capacidade hidro-oceanográfica costeira, foi recolhida informação junto das instituições que se constituem os principais utilizadores desta capacidade, o IH e o Comando Naval¹⁸. A informação recolhida e a análise dos dados do capítulo 4, permitiu verificar as missões e tarefas que os atuais meios podem desempenhar, e de que forma um novo meio, mais adequado e moderno, poderia potenciar as mesmas atividades¹⁹. Da referida análise e da informação extraída das entrevistas, foram ainda elaborados dois esquemas de análise de *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats* (SWOT) relativos à não renovação da atual capacidade e à edificação de uma nova, apresentados nos Quadros 5 e 6. A avaliação da importância de edificar uma nova capacidade, teve em consideração os requisitos que serão apresentados no subcapítulo 5.2.

¹⁸ Ver entrevistas no Apêndice B

¹⁹ Ver Quadros 7 e 8, Apêndice A



Quadro 5 – Análise SWOT da não renovação da atual capacidade hidro-oceanográfica costeira

	Fatores positivos	Fatores negativos
Fatores internos ao navio	<p><u>Pontos fortes</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Conhecimento da plataforma, métodos e metodologias de trabalho2. Custos de operação de aproximadamente 2000 € diários (combustível, suplemento de embarque e alimentação da guarnição)	<p><u>Pontos fracos</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Idade avançada (fim atual LPM > 40 anos)2. Obsolescência tecnológica3. Pouca estabilidade em estado de mar > 1,5 m/vento força 44. Alojamento extra-lotação e espaços de trabalho5. Dificuldade manter posição/baixa manobrabilidade6. Custo de manutenção em função da idade e emprego operacional
Fatores externos ao navio	<p><u>Oportunidades</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Empenhamento em reforço do Dispositivo Naval Padrão2. Reforço de capacidade de combate à poluição da MP	<p><u>Ameaças</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Risco de perda da capacidade hidro-oceanográfica costeira das FFAA em virtude de idade e obsolescência técnica2. Contributo para o incremento do conhecimento e para a proteção e preservação do meio marinho limitada a cerca de 10% do trabalho realizado pelos NH da MP3. Incapacidade de contribuir para esforço do Mapeamento do Mar Português4. Irrelevância do papel da MP no esforço de apoio à comunidade científica em missões de âmbito costeiro5. Contributo muito reduzido para a função de segurança e autoridade do estado em virtude da não aquisição de dados para atualização cartográfica6. Limitações da plataforma conferem pouca relevância para desempenho de missões REA



Quadro 6 – Análise SWOT da edificação de uma nova capacidade hidro-oceanográfica costeira

	Fatores positivos	Fatores negativos
Fatores internos ao navio	<u>Pontos fortes</u> <ol style="list-style-type: none">1. Multidisciplinaridade2. Tecnologia recente e adequada às necessidades3. Custos de manutenção baixos4. Resiliência no mar em função de maior autonomia e estabilidade5. Capacidade de manobra elevada6. Incremento da capacidade de embarque de pessoal científico7. Maior interoperabilidade com sistemas em uso na MP	<u>Pontos fracos</u> <ol style="list-style-type: none">1. Esforço de adaptação e necessidade de treino em função das características e capacidades da nova plataforma2. Custo de operação superior
Fatores externos ao navio	<u>Oportunidades</u> <ol style="list-style-type: none">1. Empenhamento em maior quantidade de missões de cariz científico, demonstrando maior relevância da MP na sua função de desenvolvimento económico, científico e cultural2. Distribuição mais eficiente do tempo de NH atribuído ao esforço de Mapeamento do Mar Português (estimam-se ser necessários cerca de 280 dias/ano)3. Contributo mais efetivo para o programa MONIZEE, com a atribuição dos 60 a 75 dias de missão por ano, libertando NH oceânicos para missões mais adequadas à sua tipologia4. Intervenção mais relevante em situações de exceção e apoio à proteção civil5. Maior contribuição em apoio às operações navais, na aquisição de dados em missões REA6. Realização de operações de apoio ao mergulho profundo7. Venda dos NH da classe <i>Andrómeda</i> como forma de recuperação do investimento realizado na aquisição de novos meios	<u>Ameaças</u> <ol style="list-style-type: none">1. Elevado número de solicitações e emprego operacional2. Custo de aquisição do novo meio

5.2. Requisitos operacionais

Dado o tempo disponível para a elaboração da presente investigação, torna-se necessário delimitar quais os requisitos que se pretendem formular. Esta seleção teve como critério a importância para o desempenho da missão científica em primeiro lugar, e em segundo lugar o contributo para o apoio às operações navais e promoção da segurança e autoridade do Estado no mar.

Concomitantemente, os requisitos operacionais serão formulados quanto às seguintes capacidades e características:

- Dimensões;
- Mobilidade;
- Propulsão;
- Embarcações auxiliares;



- Guinchos e cabrestantes;
- Aparelhos de força;
- Equipamentos científicos próprios;
- Laboratórios e espaços técnicos;
- Pessoal;
- Requisitos de interoperabilidade.

Serão ainda classificados como:

- Essenciais **(E)**, isto é, que não podem ser alterados e sem os quais não se deverá prosseguir com o projeto;
- Desejáveis **(D)**, ou seja, que potenciam o cumprimento da missão, sem se constituírem como condições obrigatórias ou eliminatórias.

5.2.1. Dimensões

Considera-se que o navio deverá possuir as seguintes dimensões/requisitos de espaço:

- Comprimento: não inferior a 50 metros **(E)**
- Boca: entre 10 e 12 metros **(E)**
- Calado (excluindo equipamentos científicos instalados): até 4 metros **(E)**
- Espaço em convés com capacidade para dois contentores de 20 pés **(E)**
- Espaço em convés com furações para fixação de aparelhos de força portáteis **(E)**
- Existência de rampa na popa, tipo arrastão, para trabalho com equipamentos rebocados, fundeamento de amarrações e outros equipamentos ou operações com sistemas de combate à poluição **(E)**

5.2.2. Mobilidade

O navio deverá reunir um conjunto de capacidades e características neste âmbito, conforme descrito abaixo.

5.2.2.1. Velocidade

- Cruzeiro: 7 a 10 nós **(E)**
- Máxima: 14 a 16 nós **(D)**

5.2.2.2. Autonomia

- Combustível para 15 dias (cerca de 5000 milhas náuticas), mantendo uma reserva de 20% da sua capacidade **(E)**
- Água doce potável: para 30 dias, sendo tal capacidade parcialmente assegurada através da produção de água doce a partir da água do mar **(E)**



- Víveres: para 15 dias (30 pessoas) **(E)**

5.2.2.3. Manobrabilidade

- O navio deverá possuir capacidade de posicionamento dinâmico que lhe permita realizar movimentos lentos da plataforma de forma controlada automaticamente, ou quando a pairar, manter a posição e proa, acionando de forma automática os propulsores e lemes **(E)**

5.2.2.4. Comportamento no mar

- O navio deverá possuir capacidade para permanecer no mar, sem quebra de execução das suas tarefas, numa velocidade de operação de 8 nós, até condições de escala de *Beaufort* 5 (vento 17-21 nós/vaga 1,5-2,5 m) **(E)**

5.2.3. Propulsão

O navio deverá possuir as seguintes capacidades:

- Motor elétrico para garantir baixa assinatura acústica em operação com equipamentos sensíveis a ruído **(E)**
- Motor de combustão como sistema redundante e potenciador de velocidades de navegação superiores **(D)**
- Propulsores de proa e popa **(E)**
- Sistemas autónomos de comando e controlo, para operação com casa da máquina desguarnecida **(E)**

5.2.4. Embarcações auxiliares

O navio deverá possuir as seguintes embarcações:

- Embarcação de sondagem cabinada **(D)** para projeção e realização de LH em zonas confinadas ou de baixas profundidades e embarcação semirrígida **(E)**, destinada ações de salvamento e para apoio a operações de mergulho ou atividades de bordo, com lotação de pelo menos oito pessoas
- Embarcação suplementar, tipo bote de borracha com motor fora de borda, como redundância da embarcação semirrígida **(E)**

5.2.5. Guinchos e cabrestantes

O navio deverá possuir os seguintes tipos de guinchos e cabrestantes:

- Um guincho oceanográfico, guarnecido com cabo mecânico de comprimento mínimo de 2000 metros, para a recolha de amostras de sedimento da camada superficial do fundo marinho com recurso a dragas **(E)**



- Um guincho oceanográfico, guarnecido com cabo eletromecânico de comprimento mínimo de 2000 metros, para operação com sistema tipo *Rosette*, em trabalhos de recolha de amostras de água ou realização de perfis de condutividade, temperatura e densidade (CTD) ao longo da coluna de água **(E)**
- Um guincho para a recolha de amostras de *corer* **(D)**
- Dois cabrestantes na tolda, um em cada bordo, com duas velocidades disponíveis: velocidade mínima de aproximadamente 4 metros/minuto e velocidade máxima de aproximadamente 8 metros/minuto **(E)**

5.2.6. Aparelhos de força

O navio deverá dispor dos seguintes aparelhos de força:

- Uma grua com capacidade para suportar pesos de 1 tonelada a 5 metros de distância²⁰ **(E)**
- Um pórtico à popa, com movimento basculante e capacidade de carga de 8 toneladas²¹ **(E)**
- Um pórtico lateral, com movimento basculante e capacidade de carga de 4 toneladas²² **(D)**

5.2.7. Equipamentos científicos próprios

Neste âmbito, o navio deverá dispor das seguintes capacidades:

- Um sondador multifeixe para LH de elevada resolução em baixas profundidades (até 600 metros profundidade) **(E)**
- Um sondador multifeixe para LH de elevada resolução em médias profundidades (até 3600 metros profundidade) **(E)**
- Instalação dos sondadores multifeixe em gôndola, de forma a otimizar desempenho dos transdutores em termos de isolamento acústico da plataforma e otimização do fluxo de água à face dos transdutores **(E)**
- Sensor inercial e respetiva unidade de processamento, para medição e registo dos movimentos de balanço, cabeceio e arfagem do navio **(E)**
- Capacidade de posicionamento de *Global Navigation Satellite Systems* (GNSS) com capacidade de receção e integração de informação baseada em *Satellite-based Augmentation Systems* (SBAS) **(E)**

²⁰ Considerada a capacidade necessária para a realização de trabalhos com boias multiparamétricas

²¹ Valor baseado nas capacidades de um navio de investigação costeira no mercado (iXblue, s.d.)

²² Valor baseado nas capacidades de um navio de investigação costeira no mercado (iXblue, s.d.)



- Sensor para medição da temperatura e velocidade de propagação do som na água à profundidade do transdutor **(E)**
- Sistema acústico para identificação e caracterização das camadas sedimentares ou rochosas do fundo marinho (*Sub Bottom Profiler*) **(D)**
- Perfilador hidroacústico de correntes, ou *Acoustic Doppler Current Profiler* (ADCP) de instalação fixa no casco **(D)**

5.2.8. Laboratórios e espaços técnicos

O navio deverá possuir os seguintes espaços:

- Laboratório molhado para tratamento e processamento de amostras **(E)**
- Centro de aquisição de dados hidro-oceanográficos **(E)**
- Câmara frigorífica para conservação de amostras **(D)**

5.2.9. Pessoal

O navio deverá obedecer aos seguintes requisitos relativos a pessoal:

- Guarnição entre 15 e 17 pessoas **(E)**
- Capacidade de alojamento extra-guarnição mínima para dez pessoas **(E)**

5.2.10. Requisitos de interoperabilidade

- A pré-instalação de contentores deverá compreender as tomadas necessárias para uma ligação que forneça alimentação elétrica, ligação aos sistemas de comunicação e rede de bordo **(D)**
- O navio possuirá um local para fixar um berço que permita estivar uma embarcação utilizada pelo IH em LH **(D)**
- O navio deverá possuir a capacidade de operar com as diversas tipologias de veículos não tripulados (VENT) e *Remote Operated Vehicles* (ROV) em uso no IH e na Marinha **(E)**
- Infraestrutura tecnológica para suporte dos sistemas de comunicação automatizados e sistemas de processamento de mensagens militares formais, respetivos equipamentos e interfaces de ligação ao exterior do navio, designadamente, o acesso à componente nacional do *In-Port Communications* **(E)**



6. Conclusões

No atual programa de investimento público nas FFAA para 2019-2030 não se prevê financiamento para a renovação da atual capacidade hidro-oceanográfica. No final do último quadriénio deste programa, os NH da classe *Andrómeda* irão perfazer mais de 40 anos de vida, sem nenhuma modernização significativa prevista no que diz respeito à sua capacidade científica instalada. Acresce ainda o facto destes navios apresentarem pouca estabilidade em condições de mar não muito adversas e capacidade de alojamento e espaços de trabalho reduzidos para investigadores embarcados.

Considerando o referido contexto, o presente TII procurou responder de forma estruturada e pragmática à questão “Quais os requisitos operacionais para um novo navio hidrográfico costeiro no contexto das Forças Armadas?” (QC). A investigação seguiu um raciocínio dedutivo e adotou uma estratégia qualitativa, tendo como desenho de pesquisa o estudo de caso, num horizonte temporal transversal e com recurso a análise documental e entrevistas semiestruturadas. A análise do tema foi decomposta em três QD, desenvolvidas ao longo dos capítulos quatro e cinco, com o propósito de caracterizar a atual capacidade no contexto das FFAA e correlacioná-la com o panorama político, estratégico e operacional de forma a melhor compreender qual a importância da renovação desta capacidade.

No quarto capítulo foi analisada a atual capacidade hidro-oceanográfica costeira das FFAA (QD1). Verificou-se que esta capacidade reside na MP e é composta por quatro navios, dois NH oceânicos da classe *D. Carlos I* e dois NH costeiros da classe *Andrómeda*. Visto que o objeto de estudo é a capacidade hidro-oceanográfica costeira, foram caracterizados os NH da classe *Andrómeda*, tendo-se verificado que ao longos dos seus mais de 30 anos ao serviço da MP, estes navios não foram alvo de qualquer modernização em termos de capacidade científica própria, o que resulta num decréscimo da sua atividade operacional em termos de missões de âmbito científico, em detrimento do seu crescente empenhamento em missões de carácter não científico.

No mesmo capítulo, foi ainda estabelecida a correlação entre a capacidade hidro-oceanográfica costeira das FFAA, com o planeamento e execução das suas missões (QD2). Constatou-se que a capacidade hidro-oceanográfica costeira está prevista e enquadrada no SF e contribui para 15 das 20 MIFA e para seis das sete áreas de capacidade, duas delas de forma crítica. Numa perspetiva político-estratégica evidenciou-se que esta capacidade está enquadrada nas prioridades definidas a nível de política internacional, em iniciativas da ONU e da CE, e a nível nacional, no âmbito do Ministério do Mar e na sua ENM, bem como



na área da Defesa, ao ser destacada a importância da investigação nos domínios da hidrografia, oceanografia e ambiente marinho em consonância com a capacitação tecnológica e necessidade de defesa da plataforma continental. Em termos estratégico-operacionais, salientou-se o papel da capacidade hidro-oceanográfica costeira para as três funções da MP, designadamente, “desenvolvimento económico, científico e cultural”, “segurança e autoridade do estado” e “defesa militar e apoio à política externa”, de onde se destaca a importância da capacidade hidro-oceanográfica costeira nos três dos grandes programas em curso do IH, nomeadamente o SEAMAP, o SEDMAR e o MONIZEE.

O primeiro subcapítulo do capítulo cinco descreveu de que forma a edificação de uma nova capacidade hidro-oceanográfica costeira pode contribuir para o cumprimento da missão das FFAA (QD3) recorrendo à realização de duas análises SWOT relativas à não renovação da atual capacidade e à renovação da mesma. De uma forma geral ficou patente que a renovação desta capacidade apresenta um elevado número de oportunidades, ao invés da não renovação, que acarreta uma quantidade de ameaças consideravelmente superior.

Finalmente, foram formulados os requisitos operacionais numa perspetiva do utilizador, sem considerar nesta fase restrições de âmbito orçamental, para responder à QC. Resulta, de forma resumida, que as características identificadas são em tudo semelhantes aos navios da classe regional, afastando-se da tipologia de navios de classe local/costeira atualmente ao serviço da MP. Em suma, um novo NH costeiro deverá possuir elevada multidisciplinaridade, de onde se destacam as seguintes capacidades e características:

- Comprimento aproximado de 50 metros;
- Autonomia para cerca de 15 dias, considerando uma guarnição entre 15 e 17 militares e capacidade mínima para pessoal científico de 10 pessoas;
- Capacidade de posicionamento dinâmico;
- Capacidade científica própria para realização de LH de elevada resolução em baixas e médias profundidades, levantamentos geofísicos e oceanográficos;
- Capacidade modular assegurada por espaço de convés suficiente para colocação de contentores e fixação de guinchos amovíveis;
- Interoperabilidade com VANT e ROV em uso pelo IH e pela MP.

A realização deste estudo não beneficiou de tempo suficiente para a consideração de outros requisitos essenciais para a construção de um novo meio, assim como atribuir custos aos requisitos identificados. Neste sentido, como recomendação de trabalho futuro e ponto de partida para a edificação desta capacidade, sugere-se a constituição de um grupo de



trabalho intersectorial, sob a coordenação do EMA, para formulação dos restantes requisitos, avaliação de custos e posterior construção de matriz de atribuição de prioridades. A elaboração, harmonização e aprovação dos requisitos operacionais, não deverá ainda ficar concluída sem se considerar a análise do custo do ciclo de vida, para permitir a correta transição entre as fases de conceção e avaliação, para a fase da produção.



Referências bibliográficas

- Belo, J. L. G. (2008). *Requisitos Operacionais das Plataformas* (Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial General). Instituto de Estudos Superiores Militares [IESM], Lisboa.
- Boudreau, M. W., & Naegle, B. R. (2003). *Reduction of Total Ownership Cost*. (Performing Organization Report Number NPS-GSBPP-03-004). Monterey: Naval Sea Systems and Naval Postgraduate School.
- BRITANNICA, (1998). Oceanography [Página online] Retirado de <https://www.britannica.com/science/oceanography>
- CCEM, Conselho de Chefes de Estado-Maior. (2014a). *Sistema de Forças - SF 2014*. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- CCEM, Conselho de Chefes de Estado-Maior. (2014b). *Missões das Forças Armadas - MIFA 2014*. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- CCEM, Conselho de Chefes de Estado-Maior. (2014c). *Conceito Estratégico Militar – CEM 2014*. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Cellucci, T. A. (2008). *Developing Operational Requirements: A Guide to the Cost-Effective and Efficient Communication of Needs* (Version 2.0). Washington: U.S. Department of Homeland Security
- CM, Conselho de Ministros. (2013). *Conceito Estratégico de Defesa Nacional (Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013 de 5 de abril)*. Lisboa: Diário da República
- Comissão Cultural de Marinha. (2021, 5 de março). Cultura da Marinha tem Novo Diretor [Página online] Retirado de https://ccm.marinha.pt/pt/multimedia_web/Paginas/cultura-da-marinha-tem-novo-diretor-mar21.aspx
- Comissão Europeia. (2011). *Desenvolver uma estratégia marítima para a Região Atlântica. Paper* apresentado pela Comissão Europeia (COM (2011) 782). Bruxelas: Autor.
- Comissão Europeia. (2013). *Plano de Ação para uma Estratégia Marítima na Região Atlântica. Para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo*. (COM (2013) 279). Bruxelas: Autor.
- CPNI. (2018). *Operational Requirements: Principles of Assessing and Implementing Effective Protective Security*. Londres: Crown.



- Crago, M., Enevoldsen, H. O., Garcia, H. E., Horn, L., Inaba, K., Inniss, L., Isensee, K., Keeley, B., Lee, Y., Mees, J., Reed, G., Pae, S., Pikula, L., Pissierssens, P., Raymond, L., Schaaper, M., Simcock, A., Troisi, A. H., Valdés, L. (2017). *Global Ocean Science Report: The Current Status of Ocean Science around the World*. Paris: UNESCO
- DGPM, Direção-Geral de Política do Mar. (2020). *Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030*. Retirado de <https://www.dgpm.mm.gov.pt/consulta-publica-enm2030>
- Dias, T. G. (2018). *Sistemas Não Tripulados de Aquisição de Dados Hidrográficos como Potenciadores da Capacidade Hidrográfica das Forças Armadas*. (Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial Superior). Instituto Universitário Militar [IUM], Lisboa.
- Dillman, R. D. (1992). *The DoD Operational Requirement and Systems Concepts Generation Processes: a Need for More Improvement*. (A Thesis Presented to the Faculty of The School of Advanced Airpower Studies For Completion of Graduation Requirements). Air University, Alabama.
- EMB, European Marine Board. (2020). *Next Generation European Research Vessels* (EMB Policy Brief nº 7 March 2020). Ostend: Autor.
- GEBCO, General Bathymetric Chart of the Oceans. (2020). What we do [Página online]. Retirado de https://www.gebco.net/about_us/overview/
- Haskins, C. (2006). *Systems Engineering Handbook: a Guide for System Life Cycle Processes and Activities* (INCOSE Systems Engineering Handbook, version 3). San Diego: International Council on Systems Engineering
- Hydro International. (2020). Preparing the European Fleet of Research Vessels for the Future. *Hydro International*, 25(2), 29.
- IH, Instituto Hidrográfico. (2017a, 1 de janeiro). Programa/projeto: Programa SEAMAP 2030 (Mapeamento do Mar Português) [Página online]. Retirado de <https://www.hidrografico.pt/iprojeto/16>
- IH, Instituto Hidrográfico. (2017b, 18 de julho). Programa / Projeto: MONIZEE - Sistema de Monitorização e Previsão Operacional da ZEE Portuguesa [Página online]. Retirado de <https://www.hidrografico.pt/iprojeto/3>
- IH, Instituto Hidrográfico. (2018, 20 de fevereiro). Cartografia temática [Página online]. Retirado de <https://www.hidrografico.pt/op/40>



- IH, Instituto Hidrográfico. (2019, 9 de agosto). Navios [Página *online*]. Retirado de <https://www.hidrografico.pt/op/26>
- IH, Instituto Hidrográfico. (2020b, 10 de novembro). SEAMAP 2030 [Página *online*]. Retirado de <https://storymaps.arcgis.com/stories/334290c8d2b345c78ac7c3f5e0fcb5e2>
- IH, Instituto Hidrográfico. (s.d.). MONIZEE. *Instituto Hidrográfico*. Retirado de <https://www.hidrografico.pt/recursos/files/projetos/MONIZEE.pdf>
- iXblue. (s.d.). *Ship Building*. Retirado de <https://www.ixblue.com/sites/default/files/inline-files/iXblue%20-%20Shipyard-%20web.pdf>
- PwC, Pricewaterhouse Coopers (2008) *INFOMAR Marine Mapping Study. Options Appraisal Report*. (Final Report). Londres: Autor.
- Jornal de Notícias. (2010). *Marinha recupera corpo de tripulante do “Super Águia II”*. [Página *online*] Retirado de <https://www.jn.pt/local/noticias/aveiro/aveiro/marinha-recupera-corpo-de-tripulante-do-super-aguia-ii-1603086.html>
- Lei Orgânica n.º 1-A/2009, de 7 de julho (2009). *Aprova a Lei Orgânica de Bases da Organização das Forças Armadas*. Diário da República, 1.ª Série, 129. 4344(2) - 4344(9). Lisboa: Ministério da Defesa Nacional
- Lei Orgânica n.º 5/2014, de 29 de agosto (2014). *Procede à primeira alteração à Lei de Defesa Nacional, aprovada pela Lei Orgânica n.º 1-B/2009, de 7 de julho*. Diário da República, 1.ª Série, 166. 4545 a 4557. Lisboa: Assembleia da República.
- Lei Orgânica n.º 2/2019, de 17 de junho (2019). *Aprova a Lei de Programação Militar*. Diário da República, 1.ª Série, 114. 2982 – 2985. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional
- Lusa. (2007). *Avaria nas válvulas de fundo pode ter causado naufrágio do “Bolama”*. [Página *online*] Retirado de <https://www.publico.pt/2007/02/15/sociedade/noticia/avaria-nas-valvulas-de-fundo-pode-ter-causado-naufragio-do-bolama-1285764>
- Marine Insight. (2019, 8 de abril). What is a Research Vessel? [Página *online*]. Retirado de <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/what-is-a-research-vessel/#:~:text=%20Some%20of%20main%20purposes%20of%20research%20vessels,6%20Naval%20Defence%20Research%207%20Oil%20Exploration%20More%20>
- Marinha (2015a). *Conceito Estratégico Naval - PAA 32 - SUPL V (A)*. Lisboa: Marinha



- Marinha (2015b). *A Gestão Estratégica na Marinha – PAA 1003*. Lisboa: Marinha
- Marinha (2018). *Diretiva Estratégica de Marinha 2018*. [versão PDF]. Retirado de <https://www.marinha.pt/pt/informacao-instituicional/Paginas/Diretiva-Estrategica-da-Marinha.aspx>
- Marinha (2021a). Hidrográficos [Página online]. Retirado de https://www.marinha.pt/pt/os_meios/hidrograficos/Paginas/default.aspx
- Marinha (2021b). Os Meios [Página online]. Retirado de https://www.marinha.pt/pt/os_meios/Paginas/default.aspx
- Marinha (2021c). *Diretiva Estratégica de Marinha 2018 – Revisão de 2021*. [versão PDF]. Retirado de <https://www.marinha.pt/pt/informacao-instituicional/Paginas/Diretiva-Estrategica-da-Marinha.aspx>
- MDN, Ministério da Defesa Nacional. (2020). *Diretiva Ministerial de Planeamento de Defesa Militar (Despacho n.º 2536/2020, de 24 de fevereiro)*. Lisboa: Diário da República.
- NATO, North Atlantic Treaty Organization (2016a). *ATP-32: NATO Military Oceanographic and Rapid Environmental Assessment Support Procedures*. Alemanha: Military Committee Meteorological Working Group
- NATO, North Atlantic Treaty Organization (2016b). *AJP-3.1: Allied Joint Doctrine for Maritime Operations*. Bruxelas: NATO Standardization Office
- NATO, North Atlantic Treaty Organization (2019, 25 de setembro). Portugal hosts maritime exercise in support of NATO's Maritime Unmanned Systems Initiative. [Página online] Retirado de https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_168925.htm
- NEP/INV-001(A1). (2020). *Normas de Execução Permanente/Investigação*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Nieuwejaar, P., Mazauric, V., Betzler, C., Carapuço, M., Cattrijsse, A., Coren, F., Danobeitia, J., Day, C., Fitzgerald, A., Florescu, S., Ignacio Diaz, J., Klages, M., Koning, E., Lefort, O., Magnifico, G., Mikelborg, Ø., Naudts, L. (2019) *Next Generation European Research Vessels: Current Status and Foreseeable Evolution*. Ostend: European Marine Board.
- Nippon Foundation. (2020). *The Nippon Foundation* [versão PDF]. Retirado de https://www.nippon-foundation.or.jp/app/uploads/2020/07/en_who_abo_03.pdf
- NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration (s.d.). Coastal Hazards [Página online] Retirado de <https://oceanservice.noaa.gov/hazards/natural-hazards/>



- Nota n.º 489/DIVPLAN, de 14 de maio (2019). *Utilização Operacional dos Navios Hidrográficos por Entidades de Investigação Científica. Preços e Custos*. Lisboa: Estado-Maior da Armada
- OHI, Organização Hidrográfica Internacional. (2021a). Importance of Hydrography [Página online] Retirado de <https://iho.int/en/importance-of-hydrography>
- OHI, Organização Hidrográfica Internacional. (2021b). About the IHO [Página online] Retirado de <https://iho.int/en/about-the-iho>
- ONU, Assembleia Geral (AG). (2017). *Resolução 72/73* AG Index: A/RES/72/73, 5 de dezembro de 2017. Retirado de <http://undocs.org/en/a/res/72/73>
- Pendleton, L., Visbeck, M., Evans, K. (2019, maio). *Accelerating Ocean Science for a Better World: The UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development 2021-2030*. Paper apresentado pelo *Executive Planning Group* da Comissão Intergovernamental Oceanográfica das Nações Unidas.
- PORDATA, Base de Dados Portugal Contemporâneo. (2019) *Densidade populacional* [Página online] Retirado de <https://www.pordata.pt/Municipios/Densidade+populacional-452>
- Santos, L. A. B., & Lima, J. M. M. V. (Coords.) (2019). *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação*. Cadernos do IESM, 8. Lisboa: Instituto de Estudos Superiores Militares. Retirado de https://cidium.ium.pt/docs/publicacoes/CADERNO_8.pdf.
- Saunders, M. N., Lewis, L. Thornhill, A. (2019). *Research Methods for Business Students* [versão PDF]. Retirado de https://www.researchgate.net/publication/330760964_Research_Methods_for_Business_Students_Chapter_4_Understanding_research_philosophy_and_approaches_to_theory_development.
- Silva, A. C., (2020). *Visão Estratégica para o Plano de Recuperação Económica de Portugal 2020-2030* [versão PDF]. Retirado de <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/comunicacao/documento?i=visao-estrategica-para-o-plano-de-recuperacao-economica-de-portugal-2020-2030>
- Silva, M. (s.d.), *Navios hidrográficos portugueses*. Lisboa: Instituto Hidrográfico.
- Soares, C.V. (2020). *O Conhecimento Científico do Oceano*. Instituto Hidrográfico, *conhecer o mar para que todos os possam usar* (Cadernos Navais, N.º 57). Lisboa: Edições Culturais da Marinha



- Teledyne CARIS. (2016, 3 de março). *News: Rapid Environmental Assessment (REA) and CARIS Onboard*. [Página online]. Retirado de <https://www.teledynecaris.com/en/news/newsroom/453/>
- Vicente, J., Arenga, M., Marques, C., Miranda, M., Cruz, J. (2014). *A Equipa Hidrográfica de Intervenção Rápida. Paper* apresentado nas 3.^{as} Jornadas de Engenharia Hidrográfica do Instituto Hidrográfico, Lisboa.
- XXI Governo Constitucional. (2017). *Programa Nacional para a Coesão Territorial*. Retirado de <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc21/governo/programa/programa-nacional-para-a-coesao-territorial-/ficheiros-coesao-territorial/programa-nacional-para-a-coesao-territorial-pdf.aspx>



Apêndice A — Comparação entre missões e tarefas das diferentes capacidades

Quadro 7 – Comparação do desempenho de missões entre atual capacidade e nova capacidade (1/2)

MIFAS	M1.1		M1.2		M1.3		M1.4		M1.5		M1.6		M1.7		M2.1		M3.1		M3.2	
Tarefas ↓	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC
Levantamentos hidrográficos de elevada resolução	■	■			■	■									■	■			■	■
Fundamento boias multiparamétricas																				
Fundamento boias ondógrafo																				
Operação com ROV					■	■													■	■
Operação com equipamentos rebocados	■	■			■	■									■	■			■	■
Estações recolha dados CTD	■	■													■	■				
Recolha de amostras superficiais de sedimento																				
Recolha de amostras verticais da coluna sedimentar																				
Operação com VENT	■	■	■	■	■	■									■	■			■	■
Projeção embarcações de sondagem	■	■			■	■									■	■			■	■
Conservação de amostras																				
Busca e deteção de objetos no fundo marinho	■	■			■	■									■	■			■	■
Operações de mergulho profundo	■	■			■	■									■	■			■	■
Combate à poluição																				
Executar ações de presença naval																				
Transporte de pessoal e material	■	■			■	■	■	■	■	■					■	■				
Ações de busca e salvamento no mar					■	■													■	■
Não cumpre	■																			
Cumprir com muitas limitações	■																			
Cumprir com limitações	■																			
Cumprir sem limitações	■																			
AC - Atual capacidade NC - Nova capacidade																				



Quadro 8 – Comparação do desempenho de missões entre atual capacidade e nova capacidade (2/2)

	MIFAS		M3.3		M4.1		M4.2		M4.3		M4.4		M4.5		M5.1		M5.2		M6.1		M6.2	
Tarefas ↓	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC	AC	NC
Levantamentos hidrográficos de elevada resolução																						
Fundeamento boias multiparamétricas																						
Fundeamento boias ondógrafo																						
Operação com ROV																						
Operação com equipamentos rebocados																						
Estações recolha dados CTD																						
Recolha de amostras superficiais de sedimento																						
Recolha de amostras verticais da coluna sedimentar																						
Operação com VENT																						
Projeção embarcações de sondagem																						
Conservação de amostras																						
Busca e deteção de objetos no fundo marinho																						
Operações de mergulho profundo																						
Combate à poluição																						
Executar ações de presença naval																						
Transporte de pessoal e material																						
Ações de busca e salvamento no mar																						
Não cumpre																						
Cumprir com muitas limitações																						
Cumprir com limitações																						
Cumprir sem limitações																						

AC - Atual capacidade

NC - Nova capacidade



Apêndice B — Entrevistas

Questões para o Instituto Hidrográfico/Diretor Técnico (CMG Bessa Pacheco)

- 1) Assumindo que a multidisciplinaridade é uma qualidade identificada como essencial nos navios hidrográficos da Marinha, quais os domínios de investigação que o IH prevê como prioritários em termos de capacitação de um novo navio hidrográfico costeiro?

- Hidrografia, Oceanografia, Geologia Marinha e Química e Poluição do Meio Marinho

- 2) Considerando a classificação dos navios de investigação exposta no estudo da *European Marine Board*, qual a classe que melhor se adequa às necessidades que o IH identifica para um novo navio hidrográfico costeiro?

- Classe Regional (50 metros comprimento, capacidade de embarque de pessoal científico superior a 10 pessoas e zonas de atuação essencialmente na plataforma continental e ZEE)

- 3) Qual a autonomia mínima (dias em operação) desejável para a realização de missões de âmbito científico?

- Mínimo 10 dias. Idealmente 15 dias.

- 1) Como classificaria (essencial, desejável ou desnecessário) as seguintes capacidades para um novo navio hidrográfico costeiro?

- a. Posicionamento dinâmico (**ESSENCIAL**)
- b. Espaço de convés com capacidade modular para contentores (**ESSENCIAL 1 contentor, DESEJÁVEL 2 contentores**)
- c. Espaço de convés com capacidade de fixação de aparelhos de força (**ESSENCIAL**)
- d. Sondador multifeixe de baixos fundos (**ESSENCIAL**)
- e. Sondador multifeixe de médios fundos (**ESSENCIAL**)
- f. Sondador multifeixe de grandes fundos (**DESEJÁVEL**)
- g. Sondador de feixe simples (**DESNECESSÁRIO**)
- h. ADCP Casco (**DESEJÁVEL**)
- i. Posicionamento GNSS com recetor SBAS (**ESSENCIAL**)
- j. Operação com ROV EMEPC (**DESNECESSÁRIO**)
- k. Operação com ROV IH (**ESSENCIAL**)
- l. Sistemas rebocados (sonar lateral, magnetómetro, sísmica, etc.) (**ESSENCIAL**)
- m. Guincho oceanográfico tambor mecânico (**ESSENCIAL**)
- n. Guincho oceanográfico tambor eletromecânico (**ESSENCIAL**)
- o. Guincho *corer* (**DESEJÁVEL**)
- p. *Sub bottom profiler* (**DESEJÁVEL ou ESSENCIAL**)
- q. Fundeamento boias multiparamétricas (**DESEJÁVEL**)
- r. Fundeamento boias ondógrafo (**ESSENCIAL**)
- s. Operação com sistemas não tripulados (**DESEJÁVEL**)
- t. Propulsão diesel (**DESEJÁVEL**)
- u. Propulsão elétrica (**ESSENCIAL**)
- v. Laboratório molhado (**ESSENCIAL**)
- w. Centro de aquisição de dados (**ESSENCIAL**)
- x. Paio de instrumentação científica (**DESNECESSÁRIO**)
- y. Gabinete de trabalho para investigadores embarcados (**DESNECESSÁRIO**)
- z. Câmara frigorífica para conservação de amostras (**DESEJÁVEL**)
- aa. Projeção de embarcações de sondagem do IH (**DESEJÁVEL**)



- 2) Quais os requisitos de capacidade de operação em função do estado de mar? Classifique como essencial, desejável ou desnecessário:
- a. Escala de Beaufort 0 a 3 (vento 0-10 nós/vaga 0-1 m) **(ESSENCIAL)**
 - b. Escala de Beaufort 4 (vento 10-16 nós/vaga 1-1,5 m) **(ESSENCIAL)**
 - c. Escala de Beaufort 5 (vento 17-21 nós/vaga 1,5-2,5 m) **(ESSENCIAL)**
 - d. Escala de Beaufort 6 (vento 22-27 nós/vaga 2,5-4 m) **(DESNECESSÁRIO)**
 - e. Escala de Beaufort > 7 (vento > 28 nós/vaga > 4 m) **(DESNECESSÁRIO)**

- 4) Existe algum requisito adicional que o IH identifique como essencial ou desejável e que não tenha sido mencionado no presente questionário?

- Existência de semirrigida ou bote

- 3) Observando o disposto na nova Diretiva Estratégica de Marinha, nomeadamente no Objetivo Estratégico n.º 9, considera que os atuais navios hidrográficos costeiros da Marinha se constituem suficientes para que o IH contribua efetivamente para a concretização das Linhas de Ação 9.01, 9.02 e 9.06?

(OE9 – CONSOLIDAR o conhecimento e a atuação no quadro das ciências do mar e da cultura marítima

LA9.01 - Reforçar o papel da Marinha no contributo nacional para o conhecimento e para a proteção e preservação do meio marinho

LA9.02 - Assegurar o mapeamento do território marinho sob soberania ou jurisdição nacional

LA9.06 - Reforçar a investigação e desenvolvimento)

O contributo estimado para as linhas de ação é o seguinte:

- LA9.01 – 10 % Contributo essencialmente na colocação de boias ondógrafo ou amarrações oceanográficas

- LA9.02 – 10% Os NH costeiros não estão capacitados para realizar trabalhos de hidrografia, logo não contribuem para o programa SEAMAP, que é o principal programa que sustenta esta linha de ação. O principal contributo é através do programa SEDMAR, no âmbito da Geologia Marinha.

- LA9.03 – É a linha de ação para a qual os atuais NH costeiros mais contribuem. Cerca de 60 a 80 dias por ano. Contudo, julga-se que poderia ser mais significativo se navios tivessem mais capacidades.

- 5) E assumindo a capacitação da Marinha com navios hidrográficos costeiros mais bem equipados e com custo operacional mais baixo, como passaria o IH a contribuir para as mesmas linhas de ação?

- Naturalmente que a capacitação da Marinha com um navio mais bem equipado, permitiria ao IH desenvolver mais atividades e contribuir em maior quantidade para as linhas de ação com os navios hidrográficos costeiros.

- 6) Tendo em consideração a resposta e se adicionarmos as missões nos Países Africanos Lusófonos justificar-se-ia a aquisição de 1 ou de 2 navios hidrográficos costeiros?

- Considera-se suficiente a aquisição de um NH costeiro com as dimensões e capacidades supracitadas, em complemento à existência de um ou dois NH oceânicos modernos.

- 7) Não considerando os custos de operação e assumindo que existe disponibilidade total de 1 ou de 2 navios deste género, e tendo ainda em ponderação as necessidades do IH, quer no mapeamento, quer na monitorização do oceano, quantos dias de navio/ano considera que o IH necessitava (até 2030) para cumprir os seus programas, compromissos como serviço hidrográfico e em programas I&D com os seus parceiros, bem como em prestações de serviço?

Tendo em consideração os principais programas em curso:



- Programa SEAMAP – para estar concluído até o final de 2030, requer a utilização de 100 dias de NH oceânico por ano, considerando a atual ZEE. Caso a extensão da plataforma continental seja aceite, passariam a ser necessários cerca de 180 dias por ano.
- Programa SEDMAR – necessário cerca de 15 anos para concluir, com um empenhamento médio de 100 dias por ano de NH oceânico.
- Manutenção rede boias – 2 a 2,5 meses por ano na zona do continente

Um cenário possível com a aquisição de um novo NH costeiro, seria o empenhamento deste meio na realização da manutenção de rede de boias no continente e ainda considerar o contributo para os 180 dias por ano do programa SEAMAP e dos 100 dias por ano do programa SEDMAR. Neste caso, pode considerar-se que, no mínimo, um novo NH costeiro estaria empenhado 2 a 2,5 meses por ano, apenas para a manutenção da rede de boias. A este número, seria ainda adicionado tempo de missão não quantificável presentemente, no âmbito dos programas SEAMAP e SEDMAR, viabilizando a distribuição dos 280 dias de trabalho por ano, entre os NH oceânicos e costeiro. Haveria ainda a possibilidade de empenhamentos mais curtos, em projetos de âmbito da Divisão de Química e Poluição do Meio Marinho.

Questões para o Comando Naval (CFR Calhau Algarvio)

- 1) Assumindo que a multidisciplinaridade é uma qualidade identificada como essencial nos navios hidrográficos da Marinha, que tipos de missão considera importante serem desempenhadas por um navio hidrográfico costeiro equipado com sistemas modernos, no âmbito do COMNAV?
 - Missões de âmbito REA (*Rapid Environmental Assessment*) para apoio às operações navais, nomeadamente através de recolha de informação METOC que contribua para a definição de uma REP (*Recognized Environmental Picture*);
 - Intervenção em estados de exceção, apoio à proteção civil e em situações de acidente, fazendo uso da capacidade de busca de superfície e subsuperfície na deteção de navios/estruturas naufragadas, seguimento e controlo de derrames de substâncias poluentes, apoio a operações de mergulho/operação com veículos autónomos não tripulados em missões de resgate;
 - Missões de representação e divulgação das atividades da Marinha e Forças Armadas;
 - Participação em exercícios navais, de preferência como unidade naval com valor científico;
 - Reforço do DNP (em situações muitíssimo excecionais), excluindo as missões na ZMA e SAR ZEE.
- 2) Quais os custos de operação diários que se consideram adequados, para novos meios em substituição dos navios da classe “Andrómeda”?
 - Os navios da classe “Andrómeda” têm um custo de operação diário, para o sector, de aproximadamente 2000€ (considerando o consumo de combustível, suplemento de embarque e alimentação da guarnição - 14 militares);
 - Com a definição dos requisitos operacionais da nova classe de navios hidrográficos costeiros e alinhando-os com o acima mencionado, considera-se que a nova plataforma deveria ser de maiores dimensões (de modo a aumentar a sua manobrabilidade e a autonomia) pelo que se prevê um aumento dos custos de operação diários relativamente aos apresentados.
- 3) No seguimento da sua resposta, e assumindo a modernização dos sistemas de comando e controlo, qual o número de elementos da guarnição considera adequado para um novo navio hidrográfico costeiro?
 - 15 a 17 militares.
- 4) Qual a autonomia mínima (dias em operação) desejável para a realização de missões de âmbito COMNAV?



- Autonomia mínima de 10 dias de navegação consecutivos (racional – efetuar trânsito entre continente e regiões autónomas, para realizar operações de intervenção em estados de exceção, apoio à proteção civil ou em situações de acidente).

- 5) Como classificaria (essencial, desejável ou desnecessário) as seguintes capacidades/características para um novo navio hidrográfico costeiro?
- a. Espaço de convés com capacidade modular para contentores (**ESSENCIAL**)
 - b. Busca e deteção de objetos/estruturas no fundo marinho (**ESSENCIAL**)
 - c. Inspeção visual de objetos/estruturas no fundo marinho com recurso a veículos submarinos operados remotamente (**ESSENCIAL**)
 - d. Operações de mergulho profundo (**DESEJÁVEL**)
 - e. Operação com veículos autónomos não tripulados (**ESSENCIAL**)
 - f. Propulsão diesel (**ESSENCIAL**)
 - g. Propulsão elétrica (**ESSENCIAL**- **Como sistema redundante para operação de alguns equipamentos**)
 - h. Velocidade máxima disponível até 8 nós (**ESSENCIAL**)
 - i. Velocidade máxima disponível até 10 nós (**ESSENCIAL**)
 - j. Velocidade máxima disponível até 12 nós (**ESSENCIAL**)
 - k. Velocidade máxima disponível ≥ 12 nós (**ESSENCIAL**)
 - l. Comprimento $45 \geq C > 20$ (**ESSENCIAL**)
 - m. Comprimento $70 \geq C > 30$ (**DESEJÁVEL**)
 - n. Operação ZEE e Plataforma Continental (PC) do Continente (**ESSENCIAL**)
 - o. Operação ZEE e PC da Zona Marítima Açores (**ESSENCIAL**)
 - p. Operação ZEE e PC da Zona Marítima Madeira (**ESSENCIAL**)
 - q. Operação em cooperação com Países Africanos Lusófonos (**DESEJÁVEL**)
 - r. Alojamento extra guarnição > 5 (**ESSENCIAL**)
 - s. Alojamento extra guarnição > 10 (**DESEJÁVEL**)
 - t. Alojamento extra guarnição > 15 (**DESNECESSÁRIO**)
 - u. 2 embarcações semirrígidas (**DESEJÁVEL**)
 - v. 1 embarcação semirrígida + 1 bote pneumático (**ESSENCIAL**)
- 6) Quais os requisitos de capacidade de operação em função do estado de mar? Classifique como essencial, desejável ou desnecessário:
- a. Escala de Beaufort 0 a 3 (vento 0-10 nós/vaga 0-1 m) (**ESSENCIAL**)
 - b. Escala de Beaufort 4 (vento 10-16 nós/vaga 1-1,5 m) (**ESSENCIAL**)
 - c. Escala de Beaufort 5 (vento 17-21 nós/vaga 1,5-2,5 m) (**ESSENCIAL**)
 - d. Escala de Beaufort 6 (vento 22-27 nós/vaga 2,5-4 m) (**DESEJÁVEL**)
 - e. Escala de Beaufort 7 (vento 28-33 nós/vaga $> 4-5,5$ m) (**DESNECESSÁRIO**)
 - f. Escala de Beaufort 8 (vento 34-40 nós/vaga $> 5,5-7,5$ m) (**DESNECESSÁRIO**)
 - g. Escala de Beaufort > 9 (vento > 41 nós/vaga $> 7,5$ m) (**DESNECESSÁRIO**)
- 7) Identifica algum requisito adicional para garantir a interoperabilidade de um novo navio hidrográfico costeiro com restantes meios da Marinha e/ou meios de outros ramos das Forças Armadas (e.g. sistemas comunicações, *maritime situational awareness*, aplicações/redes classificadas, etc.)?
- Em comparação com os navios da classe “Andrómeda”, torna-se necessário uma atualização e modernização dos sistemas de comunicações, implementação de comunicações satélite e garantir operacionalidade de sistemas e interfaces de âmbito hidro-oceanográfico.**
- 8) Observando o disposto na nova Diretiva Estratégica de Marinha, nomeadamente no Objetivo Estratégico n.º 7, Linha de Ação 7.02, considera que o atual nível de emprego dos navios hidrográficos costeiros é reduzido face ao custo da sua manutenção?
- (OE7 – OTIMIZAR a presença e o controlo nos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional*
- LA7.02 - Maximizar o emprego operacional dos navios hidrográficos costeiros, considerando a inclusão destas unidades em reforço do Dispositivo Naval Padrão, a fim de potenciar o seu emprego.)*



- O COMNAV procura ir ao encontro da Linha de Ação definida pelo ALM CEMA, de potenciar o emprego operacional dos NH costeiros em missões de reforço do DNP, pela seguinte razão: o atual nível de emprego destes navios em missões de âmbito científico é reduzido (média dos últimos 3 anos é de 38 dias/ano por cada navio). Desta forma existe disponibilidade de tempo de navio para emprego em missões de âmbito não científico, nomeadamente na integração do DNP da ZMM, de forma a rentabilizar os custos de manutenção e minimizar o impacto da indisponibilidade de navios de patrulha costeira.
- 9) E assumindo a capacitação da Marinha com navios hidrográficos costeiros, em substituição dos meios atuais, mais bem equipados e com uma taxa de utilização mais elevada em missões de âmbito científico, continuaria a justificar-se a integração destes meios no Dispositivo Naval Padrão?
- **Verificando-se o aumento do emprego de NH costeiros em missões de âmbito científico, rentabilizando assim o investimento na aquisição e capacitação destes meios, a disponibilidade para a integração no DNP poderia tornar-se desadequada ou inviável, salvo situações de imperioso emprego face à escassez de meios disponíveis.**
- 10) Não considerando os custos de operação e assumindo que existe disponibilidade total de 1 ou de 2 navios deste género, quantos dias/ano de utilização de navio serão necessários para cumprir todas as missões no âmbito do COMNAV (e.g. exercícios navais, apoio a operações, missões representação, etc.)?
- Um navio**
- **30 dias (20 dias apoio operações navais/exercícios; 5 dias missões representação; 5 dias missões âmbito intervenção em estados de exceção, apoio à proteção civil e em situações de acidente)**
- Dois navios**
- **15 dias/navio em missões do mesmo âmbito**
 - **Em caso de empenhamento no DNP aumentaria 30 dias.**
- 11) Tendo em consideração a resposta e se adicionarmos as missões científicas e eventuais missões de cooperação com os Países Africanos Lusófonos, justificar-se-ia a aquisição de 1 ou de 2 navios hidrográficos costeiros?
- **Justificar-se-ia a aquisição de 2 novos NH costeiros face à idade da atual capacidade e face à sua obsolescência tecnológica, bem como aos custos cada vez menos adequados de manutenção da operacionalidade de meios deste tipo;**
 - **A necessidade de adquirir 2 novos NH costeiros vai ao encontro do disposto na documentação estruturante da Defesa Nacional, nomeadamente no Sistema de Forças e Dispositivo de Forças (2014) que prevê a existência de 2 meios tipo NH Costeiro.**
- 12) Em caso de substituição dos atuais navios hidrográficos costeiros, considera a hipótese do aproveitamento dos navios classe “Andrómeda” em ações de cooperação de defesa com os países de língua oficial portuguesa, no âmbito das relações bilaterais com as Marinhas/Guardas Costeiras dos países da CPLP?
- **Após avaliação do estado geral da plataforma e eventual adaptação, os navios da classe *Andrómeda* poderiam ser empenhados em missões de cooperação e capacitação de Marinhas/Guardas Costeiras de países africanos lusófonos;**
 - **Adicionalmente, poderia ser equacionada a venda destes navios, recuperando algum investimento realizado na aquisição de novos meios.**



Anexo A - Figuras complementares



Figura 12 – Modelo de formulação de requisitos – aspetos enformadores

Fonte: Disponível em Belo (2008)

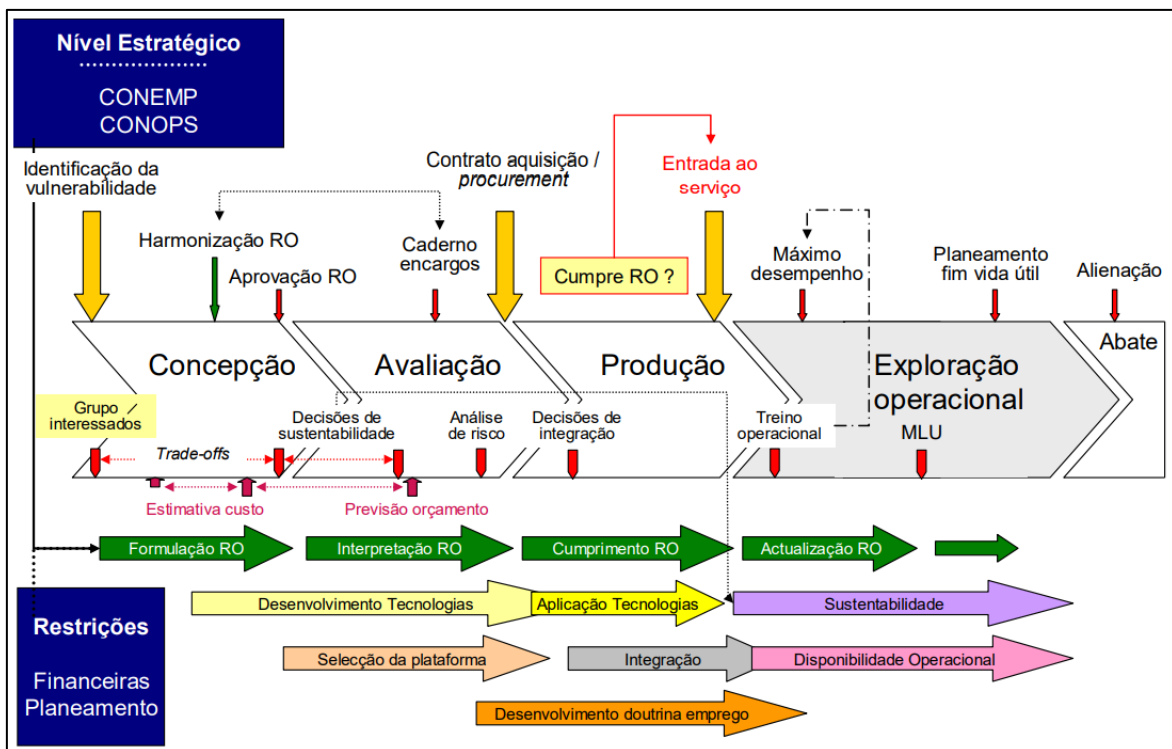


Figura 13 – Modelo de formulação de requisitos comum às FFAA

Fonte: Disponível em Belo (2008)

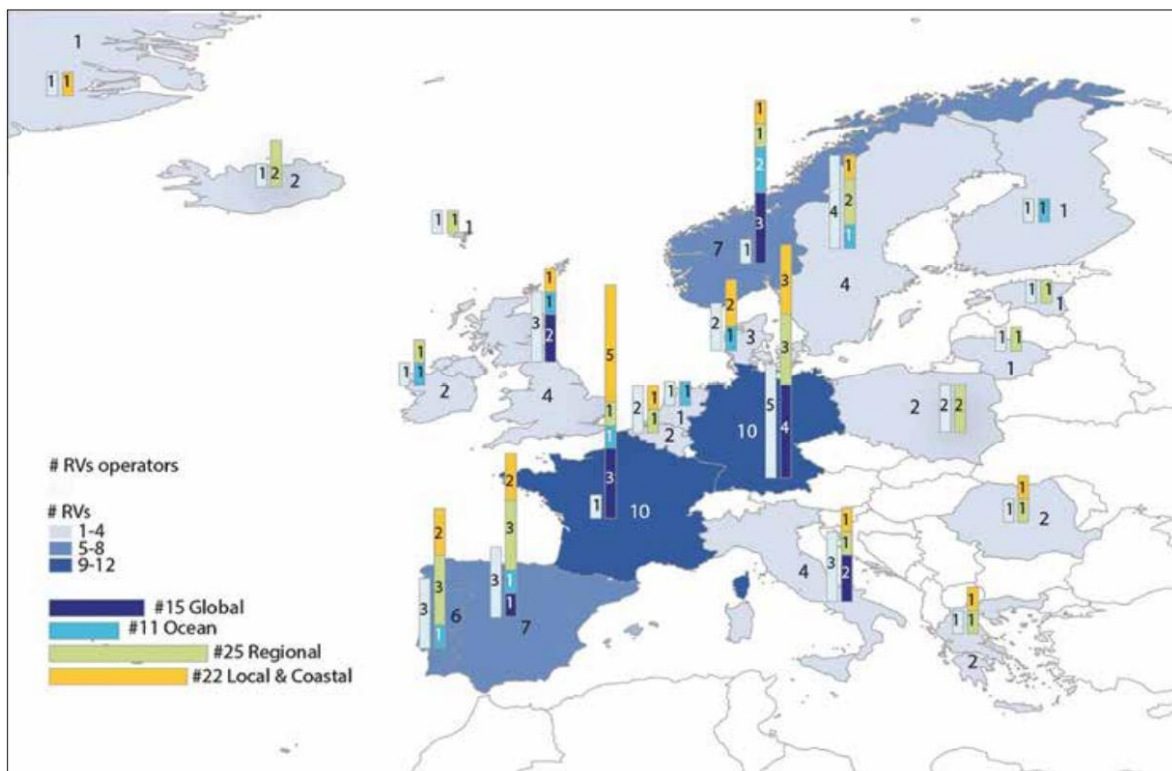


Figura 14 – Capacidades hidro-oceanográficas dos países participantes no estudo do EMB

Fonte: Disponível em Nieuwejaar et al. (2019)



Figura 15 – NRP D. Carlos I

Fonte: Disponível em IH (2019)



Figura 16 – NRP Almirante Gago Coutinho

Fonte: Disponível em IH (2019)



Figura 17 – NRP Andrómeda

Fonte: Disponível em IH (2019)



Figura 18 – NRP Auriga

Fonte: Disponível em IH (2019)



Figura 19 – Funções da Marinha

Fonte: Disponível em Marinha (2015b)

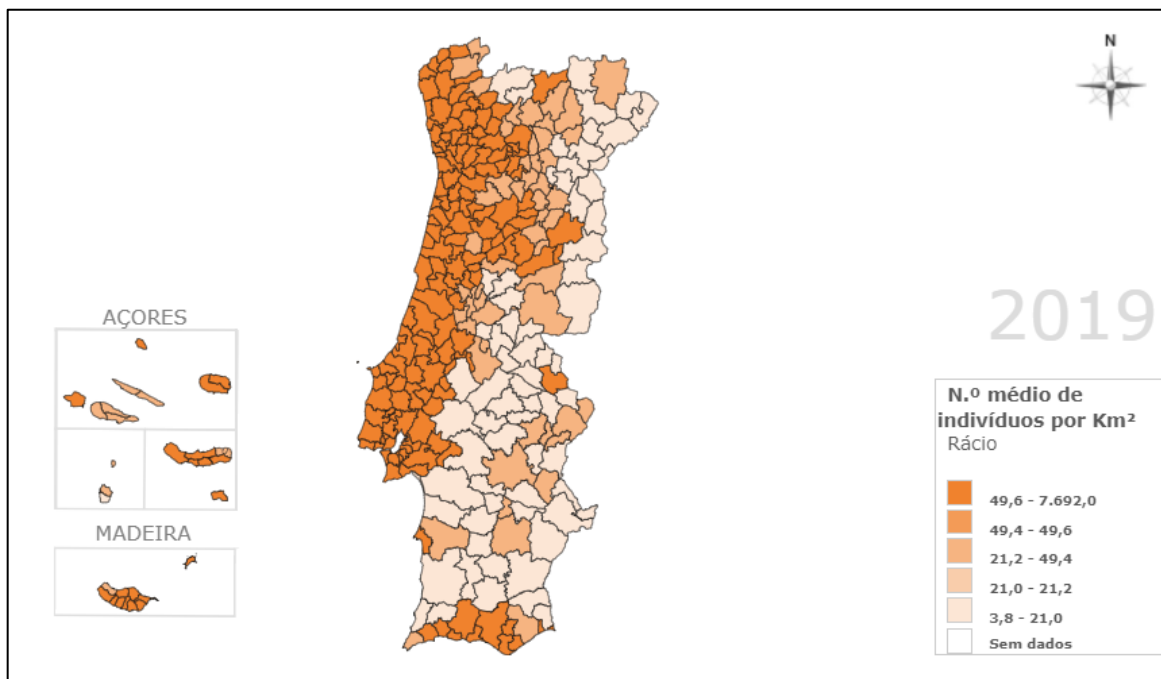


Figura 20 – Densidade populacional em Portugal

Fonte: Disponível em PORDATA (2019)

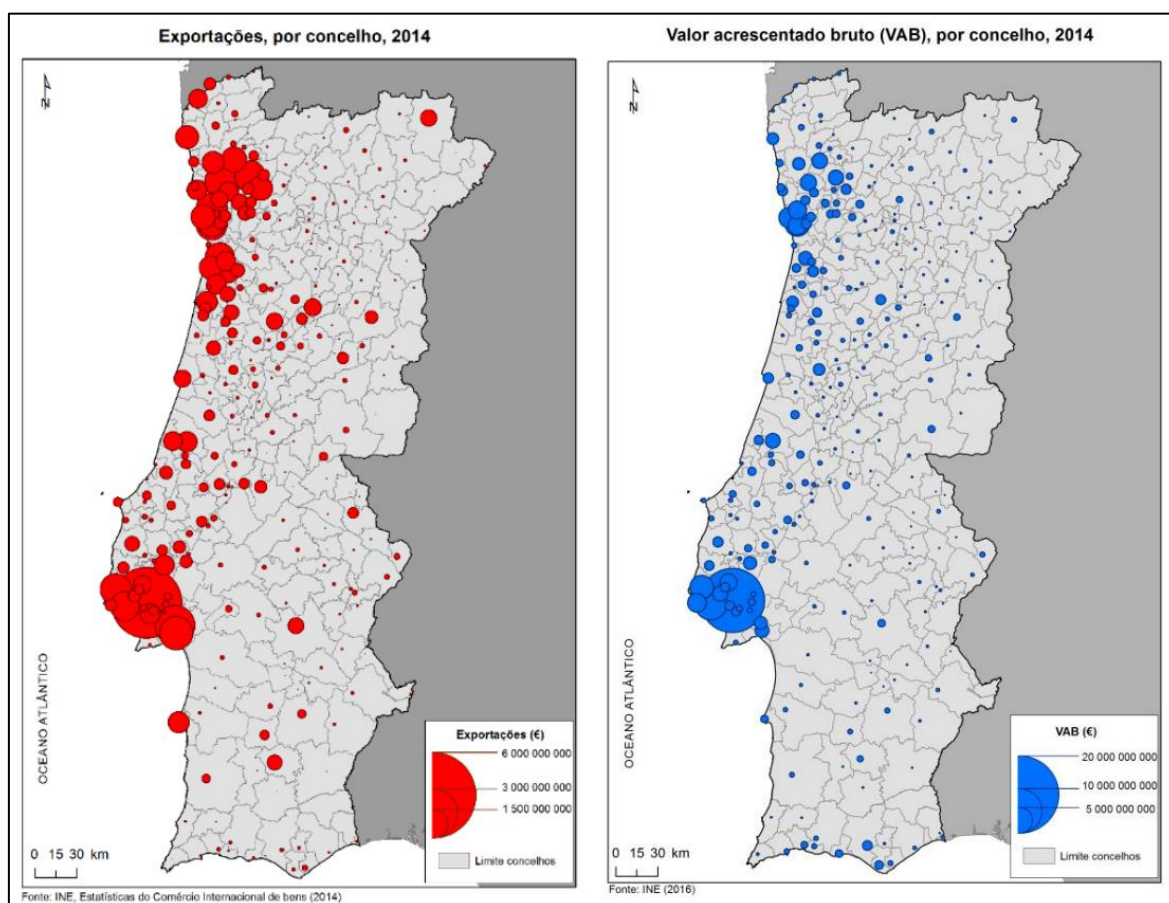


Figura 21 – Desenvolvimento económico em Portugal (2014)

Fonte: Disponível em XXI Governo Constitucional (2017)



Anexo B - Missões das Forças Armadas

Tabela 2 – Relação das MIFA

Missões das Forças Armadas
M1.1 Defesa convencional do Território Nacional
M1.3 Atuação em estados de exceção
M1.4 Evacuação de cidadão nacionais em áreas de crise
M1.5 Extração/Proteção de contingentes e Forças Nacionais Destacadas
M1.6 Ciberdefesa
M1.7 Cooperação com as forças e serviços de segurança
M2.1 Defesa do território das nações aliadas
M3.1 Vigilância e controlo, incluindo a fiscalização e o policiamento aéreo, dos espaços sob soberania e jurisdição nacional
M3.2 Busca e Salvamento
M3.3 Segurança das linhas de comunicação do Espaço Estratégico de Interesse Nacional Permanente
M4.1 Operações de Resposta a Crisis no âmbito da Organização do Tratado do Atlântico Norte (não artigo 5º)
M4.2 Outras operações e missões no âmbito da Organização do Tratado do Atlântico Norte
M4.3 Operações e missões no âmbito da união Europeia
M4.4 Operações de Paz no âmbito da ONU e da Comunidade de Países de Língua Portuguesa
M4.5 Operações e missões no âmbito de acordos bilaterais e multilaterais
M5.1 Apoio à proteção e salvaguarda de pessoas e bens
M5.2 Apoio ao desenvolvimento
M6.1 Cooperação e assistência militar de natureza bilateral e multilateral
M6.2 Ações no âmbito da Reforma do Setor da Segurança de outros países

Fonte: Adaptado de CCEM (2014b)